

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO 9'95

Index 374040

Cena 3,40 zł/34 000 zł

PL ISSN 0137 6802

re
radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

WRZESIEŃ • ROCZNIK XLVII (196) **9'95**

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

Wydawca
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 3,40 zł /34 000 zł

Na okładce: **Wynik symulacji komputerowej (technika CAD/CAM) rozkładu naprężeń w konstrukcji stalowej**

Starając się spełniać wasze życzenia Drodzy Czytelnicy, a jednocześnie zachować przyjętą formę i cele naszego pisma, znów wprowadzamy pewną kolejną, naszym zdaniem, innowację.

Nasze czasopismo zawsze stawia na jednym z pierwszych miejsc jego funkcję edukacyjną. Staramy się pomagać w pogłębianiu wiedzy o elektronice i jej zastosowaniach. Dotychczas unikaliśmy jednak, jak przystało na czasopismo, systematycznego uczenia od podstaw. Wychodziliśmy bowiem z założenia, że od tego są podręczniki, z których i nasi Czytelnicy powinni poznawać podstawy elektroniki.

Stwierdziliśmy jednak, że w księgarniach jest bardzo mało książek i podręczników omawiających w przystępny sposób podstawy współczesnej elektroniki. W tym przekonaniu utwierdzili nas także liczni Czytelnicy, którzy upominają się o artykuły dla mniej zaawansowanych, młodszych i starszych entuzjastów, którzy chcą uzupełnić lub wręcz uzyskać podstawową wiedzę z dziedziny tak obszernej, jak elektronika.

Przy okazji rozpoczynającego się roku szkolnego, a niedługo i akademickiego od najbliższych numerów poszerzymy dział "Klub młodego elektronika". Oprócz praktycznych układów będą tu zamieszczane artykuły poświęcone podstawom elektroniki: najpierw elementom półprzewodnikowym dyskretnym, następnie układom scalonym i optoelektronice, potem również wskazówkom, jak samodzielnie projektować różnego rodzaju układy. Mamy nadzieję, że po przyswojeniu sobie tej podstawowej wiedzy, nasi Czytelnicy będą w stanie nie tylko dostosowywać opisywane układy do swoich indywidualnych potrzeb, lecz także samodzielnie projektować mniej skomplikowane. Łatwiej też będzie im się "poruszać" w świecie współczesnej elektroniki.

Jak zawsze, tak i w tym przypadku liczymy na waszą pomoc. Będziemy wdzięczni za wszelkie uwagi dotyczące tych artykułów, zarówno treści, jak i formy ich prezentowania.



■ **50 lat firmy Sennheiser**

Europejski lider w produkcji słuchawek, mikrofonów hi-fi oraz bezprzewodowych systemów transmisji, obchodzi 50-lecie. Firma powstała w 1945 r., kiedy prof. dr Fritz Sennheiser zdecydował się porzucić karierę naukową i założył firmę Wennebostel Laboratory, w skrócie "Labor W". Szybko otrzymał zamówienie od Siemensa na skopiowanie mikrofonu konstrukcji Siemensa (zaginęła dokumentacja?)... i poszło. Ludzie nauczyli się konstruować mikrofony i wkrótce powstała pierwsza konstrukcja własna – mikrofon MD-2; po niej powstał mikrofon studyjny MD-21, a klasycznym produktem z tej dziedziny – ciągłe w produkcji od lat 50. – stał się mikrofon studyjny MD 421, którego wyprodukowano do dziś 350 tys. egzemplarzy. W 1958 r. firma zmieniła nazwę na Sennheiser elektronic. Opracowano pierwsze mikrofony bezprzewodowe. Od 1968 r. produkuje się słuchawki HiFi HD 414 tak dobre, że są produkowane do dziś. Ostatnim szlagierem firmy są słuchawki na podczerwień IS 850. Nowy standard to słuchawki HiFi z membraną z włókien węglowych, typ HD 580 Jubilee, produkt na jubileusz firmy. Centrala i zakład główny mieszczą się w Wedemark k. Hanoweru (fot.). Firma zatrudnia 1000 osób na całym świecie, a jej roczny obrót przekracza 200 mln DM. *(lk)*

■ **Procesor PENTIUM do komputerów przenośnych**

Komputery przenośne zaczną być bardziej znaczącym segmentem rynku, kiedy ich parametry techniczne staną się porównywalne z maszynami biurkowymi (*desktop*). Świadomość tego skłoniła firmę INTEL do uruchomienia programu o nazwie *Pentium Processor Mobile Advantage.* Wynikiem tego programu ma być stworzenie warunków umożliwiających projektowanie komputerów przenośnych o właściwościach konkurencyjnych w stosunku do PC-tów z procesorem Pentium. Jednym z wymogów stawianych komputerom przenośnym o parametrach porównywalnych z maszynami typu biurkowego (*desktop*) jest zmniejszenie poboru mocy (baterie!). INTEL wykorzystał swój znany potencjał w dziedzinie technologii półprzewodników i wprowadził w końcu maja br. do sprzedaży procesor PENTIUM 90 MHz wychodzący naprzeciw tej potrzebie. Mikroprocesor oparty na technice nazwanej *Voltage Reduction Technology* współpracuje z "normalnymi", zasilanymi napięciem 3,3 V urządzeniami zewnętrznymi, zaś do operacji wewnętrznych wykorzystuje napięcie 2,9 V, co przy częstości taktowania 90 MHz wyraźnie zmniejsza zużycie energii i przedłuża czas pracy baterii. Dalsze zmniejszenie zużycia mocy ma zapewnić mechanizm umożliwiający samoczynne wyłączanie pamięci notatnikowej (*cache*) oraz arytmometry w czasie, kiedy nie są wykorzystywane. Celem zadania o nazwie SL jest usprawnienie zarządzania energią przez procesor i pozostałe elementy systemu. Do końca br. większość przenośnych systemów komputerowych zostanie wyposażona w jedną z energooszczędnych wersji Pentium. Klient ma do wyboru obudowy: tradycyjną lub TCP i zegar 90 (cena 427 USD za 1000 szt.) lub 75 MHz (275 USD za 1000 szt.). Kompletny komputer przenośny ma kosztować 2500÷3000 USD. *(JF)*



■ **Nowe zegarki CASIO dla sportowców**

Dzisiaj klasyczne zegarki na rękę, wskazujące wyłącznie czas, nie interesują już sportowców. Potrzebne są dodatkowe funkcje, pomocne w uprawianiu konkretnej dyscypliny sportu. Z myślą o biegaczach i "chodziarzach" wprowadzono na rynek dwa nowe modele sportowych zegarków JC-20 i JC-21 (fot.). Są one wyposażone w krokomierz i licznik kalorii. Po wprowadzeniu do układu kalkulacyjnego podstawowych danych osobistych (wieku, masy ciała, długości kroku) zegarek oblicza: przebytą drogę – do 99,9 km, liczbę kroków oraz zużyte kalorie – do 9999 kcal. Zegarek podaje specjalne sygnały taktujące do określania prędkości biegu. Przed rozpoczęciem biegu można np. nastawić częstotliwość sygnałów taktujących i do nich dostosowuje się rytm kroków,

czyli prędkość biegu. Wskaźnik zegarka jest oświetlany, można więc biegać również po zmierzchu. Zegarki są ponadto wyposażone w budzik, stoper liczący "w przód" i "w tył" oraz kalendarz. Są także wodoszczelne (do głębokości 200 m). Obydwa modele różnią się między sobą wzornictwem. *(SJ)*

■ Konferencja prasowa firmy Sony Broadcast & Professional

Nazwa Sony kojarzy się przede wszystkim z walkmanami, odbiornikami telewizyjnymi i krótko mówiąc, ze sprzętem elektroniki rozrywkowej. Ale Sony produkuje także elektroniczny sprzęt profesjonalny – wyposażenie dla studiów radiowych i telewizyjnych. W listopadzie ubiegłego roku zostało otwarte biuro Sony Broadcast & Professional w Warszawie. Na konferencji przedstawiono dorobek tej firmy oraz zaprezentowano nowe modele sprzętu. Największy odbiorca, TVP S.A, zaakceptował do stosowania cyfrowy "format" zapisu Betacam i kupił niemal 50 magnetowidów tego systemu. Telewizja kupiła także ponad 200 monitorów, kamkordery i magnetowidy reporterskie, a także magnetofony DAT i odtwarzacze MD. Oprócz TVP spore zakupy poczyniły, Polsat oraz Polska Korporacja Telewizyjna (Canal+). Wśród klientów Sony Broadcast & Professional znalazły się także telewizje kablowe, placówki naukowe i medyczne. Na wystawie przygotowanej z okazji konferencji prasowej zaprezentowano najnowsze modele sprzętu m.in:

- przenośny magnetowid cyfrowy Betacam DVW-250,
- najwyższej klasy mikser "produkcyjny" DVS-7000,
- edytor "na żywo" DLE-100,
- kamery z cyfrową obróbką sygnału: studyjna BVP-500P i przenośną BVP-550P,
- ośmiościeżkowy magnetofon cyfrowy PCM-800 nagrywający na kasecie 8 mm,
- ciekłokrystaliczny projektor VPL-3510 Q *(PJ)*

■ Format CD z wielokrotnym zapisem i odczytem

Uzgodniono jedną z wersji tego formatu, bo są już dwa formaty konkurencyjne, ale ten ma szansę zostania "tym głównym", ponieważ przyjęły go największe firmy z branży: Philips, Sony, Matsushita (Panasonic), 3M, Olympus, Mitsumi, Mitsubishi, Hewlett-Packard, Ricoh i IBM. System umożliwia zapisanie na jednej płycie 3,7 gigabajtów informacji wizualnej. Konkurencyjny system trzech firm – Toshiba, Time Warner i Pioneer może wprawdzie zapisywać aż 10 gigabajtów, czyli i lepszy obraz, i więcej obrazów, ale system Philips – Sony umożliwia masową produkcję płyt CD technologią stosowaną już dziś do masowej produkcji płyt grających CD i na płytach o tej samej średnicy (12"). Niewielkich zmian będzie też wymagało przestawienie produkcji napędów, co oznacza szybkie wejście nowego produktu na rynek i niewiele podwyższoną cenę w stosunku do obecnych odtwarzaczy CD-ROM i CD. Tak więc wysoka technika konkurencji przegrywa z przyziemnymi sprawami kosztowymi. *(lk)*

PRENUMERATA ReAV

Prenumeratę na dowolny okres można zamówić w Wydawnictwie SIGMA-NOT sp. z o.o. Zakład Kolportażu, 00-950 Warszawa skrytka poczt. 1004, wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek 370015-1573-139-11 PBK III O/WARSZAWA.

Cena prenumeraty półrocznej wynosi 16 zł 80 gr/168.000 zł, na III kwartał 1995 – 9 zł/90.000 zł.
Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 $.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.
Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

★ jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
★ "RUCH" S.A. Oddział Warszawa, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto: PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Warszawa, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na I kwartał 1996 r. prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 20 listopada!

Radioelektronika można zaprenumerować, na okresy nie krótsze niż kwartał, w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na I kwartał 1996 r. prenumeratę należy zamówić do 25 listopada.

Numery archiwalne **Radioelektronika Audio-HiFi-Video (z lat 1991-1994) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu SIGMA-NOT, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 po otrzymaniu pisemnego zamówienia.**

W następnych numerach ReAV

- **Emulator układowy mikrosterowników rodziny 80C51**
- **Przetwornica napięcia stałego**
- **Uniwersalny licznik**
- **Informacja o podzespołach – MAX191**
- **Odbiorniki telewizji kolorowej serii "Siesta 3"**
- **Magnetowid Sony**

Każdy wie z własnego doświadczenia, co to jest ból. Specjaliści mają odpowiednie definicje naukowe do jego określenia. A czy można mierzyć ból?

Pomiary bólu

Uczucie bólu jest wywołane nie tylko zjawiskami o charakterze fizjologicznym, ale także subiektywnym odczuciem każdego pacjenta. Według naukowej definicji ból jest nieprzyjemnym wrażeniem zmysłowym i emocjonalnym związanym z aktualnym lub potencjalnym uszkodzeniem tkanek. Uczucie bólu zawiera dwie składowe (rys. 1): pierwotne odczucie bólu (zwane OPS – *original pain sensation*) oraz indywidualną reakcję emocjonalną (ER – *emotional reaction*). Pierwsza składowa jest związana z umiejscowieniem, czasem trwania, rodzajem i intensywnością bodźca wywołującego, a druga zależy od cech osobowych pacjenta, jego poprzednich doświadczeń i odporności psychicznej.

Informacja o bólu ma oczywiście duże znaczenie w diagnostyce lekarskiej. Są różne sposoby określania intensywności bólu, najprostszym jest tzw. wizualna skala analogowa (VAS – *visual analog scale*). Jest to skala od 1 do 10 zaczynająca się od progu percepcji bólu (oznaczonego 0), aż do poziomu, który pacjent uważa za nie do zniesienia (oznaczenie 10). Oczywiście wartość na skali VAS zawiera obie składowe i dlatego określenie przez pacjenta bólu w tej skali należy również do jego cech indywidualnych, a wyniki u różnych pacjentów nie są bezpośrednio porównywalne.

Badania fizjologiczne doprowadziły do sformułowania wzoru opartego na hipotezie, że jeżeli bodziec wywołujący ból wzrasta w stałym stosunku, to i wrażenie bólu w skali VAS wzrasta w takim stosunku:

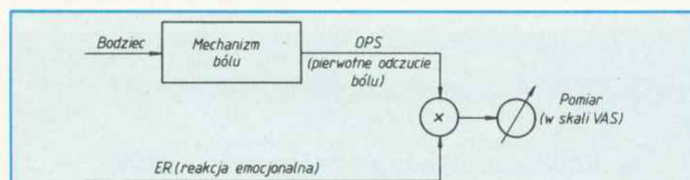
$$VAS = ER\,(\Delta s)^{b} = ER \cdot OPS$$

przy czym:

Δs – przyrost bodźca wywołującego,

b – współczynnik zależny m.in. od rodzaju bodźca.

Podstawowym problemem w badaniach klinicznych, szczególnie większych grup pacjentów, jest uzyskanie wartości OPS, czyli pierwotnego odczucia bólu. Wykonuje się różne systemy pomiarowe umożliwiające lekarzom obiektywną ocenę bólu. Jeden z takich systemów opracowali naukowcy z uniwersytetów z Padwy i Florencji, a swoje wyniki zreferowali na XIII Światowym Kongresie IMEKO (Międzynarodowej Organizacji Metrologii), który odbył się w Turynie pod hasłem "Od pomiaru do innowacji". System jest przeznaczony do badania bólów ostrych, inne o charakterze chronicznym wymagają odmiennych sposobów testowania.



Rys. 1. Schemat blokowy składników bólu



Rys. 2. System pomiarowy

Metoda opracowana przez włoskich naukowców polega na poddawaniu pacjentów identycznym bodźcom bólu i rejestrowaniu ich reakcji. Jako bodziec standardowy wybrano sygnał elektryczny doprowadzany do dwóch palców tej samej ręki pacjenta. Jest to prąd sinusoidalny 100 Hz o amplitudzie wolnonarastającej. Pacjent najpierw zauważa zaburzenia czucia w palcach, potem narastające wrażenie jakby ucisku mechanicznego, aż wreszcie – przykrego bólu. Pacjent jest proszony o określenie następujących odczuć: próg percepcji, łagodne zaburzenia czucia, wrażenie podobne do ucisku mechanicznego, maksymalny bodziec, jaki można wytrzymać. Te poziomy są rejestrowane przez system. Pacjent w każdej chwili może przerwać badanie, jeżeli doznania są zbyt przykre. Prócz tego dla bezpieczeństwa prąd maksymalny jest ograniczony do 10 mA. System do badania bólu przedstawiono na rys. 2.

Bardzo ważne jest zachowanie takiej samej procedury badań dla całej grupy pacjentów. Zastosowanie systemu mikrokomputerowego zapewnia automatykę pomiaru, niezależność od operatora, a także możliwość zgromadzenia dużej liczby wyników, potrzebnej ze względów statystycznych.

Głównym elementem systemu jest mikrokomputer oparty na 8-bitowym mikroprocesorze Motorola M6805, wyposażony m.in. w wewnętrznie programowany timer i współpracujący z zewnętrzną pamięcią RAM 2048 bajtów. Zadania mikrokomputera to:

- generacja sinusoidy aproksymowanej przebiegiem schodkowym z amplitudą wolnonarastającą;
- pomiar (z wejścia analogowego) prądu doprowadzanego do palców pacjenta, po przetworzeniu AC/DC;
- wstępna obróbka zebranych danych;
- drukowanie danych i wyników;
- połączenie z komputerem PC do obróbki danych "off line".

Dalszymi elementami systemu są: przetwornik napięcie/prąd przetwarzający przebieg napięciowy z mikrokomputera na bodziec prądowy, logika sterująca oraz urządzenia peryferyjne. System jest wyposażony w oprogramowanie umożliwiające m.in. generację sinusoidy, wykonywanie przerwań z rejestracją wyników, wykreślanie rezultatów z przybliżeniem metodą najmniejszych kwadratów. W wyniku każdego testu uzyskuje się wykres zależności odczucia bólu VAS każdego pacjenta w funkcji różnych wartości bodźca. Dane zebrane dla całej grupy, w której prowadzi się badania kliniczne, są poddawane odpowiedniej obróbce statystycznej. Jak wynika z przeprowadzonych badań, współczynnik b we wzorze ma przy bodźcach o charakterze elektrycznym wartość ok. 1. To, co się uzyskuje w wyniku testów, jest jakby matrycą informacji o wartościach indywidualnych reakcji emocjalnych całej przebadanej grupy. Prowadząc badania kliniczne można łatwo otrzymać obiektywne wartości OPS, czyli pierwotnego odczucia bólu, niezbędne do wiarygodności wyników.

Stosując omawiany system prowadzono dla grupy chorych badania zależności intensywności bolów klatki piersiowej spowodowanych zawałem, w funkcji poziomu zawartości w organiźmie pewnych substancji wydzielanych w przedsionkach serca. Jak wiadomo, ostry ból jest podstawowym objawem zawału, skłaniającym do szybkiej interwencji lekarskiej, jednak w ok. 20% przypadków zawału ból nie występuje, co maskuje chorobę i opóźnia leczenie. Lekarze przypuszczają, że wiąże się to właśnie z wydzielaniem wspomnianych substancji. Omówienie wyników tych pożytecznych badań wykracza oczywiście poza ramy tego artykułu. *(mn)* □

LITERATURA

D.Mirri i inni: Microprocessor based instrument for pain measurements. Proc. of the XIII IMEKO World Congress. Turyn, wrzesień 1994, vol. 2, str. 1546

Słowa kluczowe: POMIARY W MEDYCYNIE, ZASTOSOWANIE MIKROKOMPUTERÓW

Język maszynowy – na skróty (2)

Jan Gawęda

Proponowany sposób tworzenia programu maszynowego ma zarówno zalety jak i wady. Zalety to przede wszystkim możliwości:

- tworzenia optymalnych, wysoko specjalizowanych procedur maszynowych do rozwiązania określonego problemu,
- natychmiastowego testowania tworzonych procedur i optymalizacji zastosowanych w nich algorytmów,
- przyspieszenia i ułatwienia nauki programowania w języku wewnętrznym.

Fakt, że nie korzystamy z makrodefinicji, poszerza możliwości programisty, czyniąc strukturę programu jako całości "przezroczystą", a mechanizmy wewnątrz programowe umożliwiają obserwację skutku pojedynczego rozkazu. Brzmi to niezbyt prosto, ale użytkownik znający inne asemblery po krótkiej wprawie przyzna nam rację.

Naszym zadaniem (patrz część (1) "ReAV" 8/1995) jest program konwersji zapisu cyfrowo–liczbowego w układzie szesnastkowym na zapis bajtowy i odwrotnie. Program napiszemy metodą "na skróty".

Konwersję "4 znaki na 2 bajty" realizuje procedura (a378), wariant "2 znaki na 1 bajt" – (a37D). Procedura jest złożona, ponieważ oprócz konwersji analizuje polecenia tekstowe z klawiatury oraz poprawność zapisu szesnastkowego liczb. Komunikat o błędzie (a393, a397) wskazuje jego położenie w wierszu polecenia. Dopuszczalny jest skrócony zapis danych liczbowych (bez zer na początku). Rejestr CX (a3CE) zawiera bajtową wartość po konwersji.

Konwersję zapisu "2 bajty na 4 znaki" z pamięci na ekran realizuje procedura (a2B0), wariant "1 bajt na 2 znaki" – procedura (a2B9) przez bufor adresowany rejestrem DI (a2C4). Wykorzystano tu fakt, że od adresu 1000H (a2B9) jest umieszczona tablica rekordów 14 znakowych. Są to mnemoniki rozkazów, w których dwa pierwsze znaki to numer (kod ASCII 00–FF) rozkazu. Istotą konwersji jest więc operacja mnożenia (a2BC). Obowiązującą postać rekordów omówimy w kolejnym odcinku, natomiast radzimy jako wprawkę wpisać od podanego adresu (1000H) co 14 bajt, (1000, 100E,....) dwubajtowy kod kolejnych liczb 0÷256 w formacji ASCII. Poprawność operacji potwierdzi procedura (teraz już robocza) wyświetlania zawartości pamięci (pliku z bufora) w układzie szesnastkowym. Jest to polecenie D (a315), jego adres startowy należy wpisać w polu adresów dla klawisza D (komórka 206–15, 207–3). Format poleceń D może mieć jedną z postaci:

D3BF, 11 – wyświetli 17 wierszy po 16 bajtów od adresu 3B0,

D44AA – wyświetli 8 wierszy od adresu 44A0,

D – wyświetli kolejnych 8 wierszy od adresu ostatniego polecenia D.

Po sprawdzeniu, jaki format polecenia ma być zrealizowany (a315), jest formowany i wyświetlany nagłówek (a31E) identyfikujący kolejne bajty 0–F. Następnie jest tworzony wiersz (a32E) do wyświetlenia na ekranie, zaczynając od adresu przeglądanego obszaru bufora (a322) przez analizę kolejnych 16 bajtów (a337) i zapis ich zarówno jako kody ASCII (a34A) z przedziału 32÷127 oraz jako liczbę po konwersji (a34E). Procedura wyświetlania wiersza (a35A, a2E6) ma zwrotnicę (a2F1 "0/1" w komórce 2AF) umożliwiającą kierowanie wyświetlanych znaków również na wyjście Lpt1 (a2FB); klawisz Esc (a30C) przerywa drukowanie. Przykład dokumentacji programu jest przedstawiony na wydruku.

Omawiany dotąd (w obu odcinkach) fragment programu można uruchomić nawet bez tablicy rekordów, po zadeklarowaniu adresu (a393, a397) procedury obsługi błędu (komórka 2AC–97, 2AD–3).

Wyświetlona zawartość pamięci będzie oczywiście zbiorem przypadkowych symboli ale już można będzie porównać działanie polecenia z debugera wchodzącego w skład DOS–u z działaniem takiego samego w opisywanym tu debugerze mikrosterowników MCS–51. W następnej części będzie przedstawione polecenie – U, deasemblacja programu mikroprocesora 8051. □

L I T E R A T U R A

[1] Wróbel E.: Asembler 8086/88

[2] Rydzewski A.: Mikrokomputery jednoukładowe rodziny MCS–51

```
02B0 86E0          XCHG   AH,AL
02B2 50            PUSH   AX
02B3 E80300        CALL   02B9
02B6 58            POP    AX
02B7 88E0          MOV    AL,AH
02B9 BB0010        MOV    BX,1000
02BC B20E          MOV    DL,0E
02BE F6E2          MUL    DL
02C0 01C3          ADD    BX,AX
02C2 8B07          MOV    AX,[BX]
02C4 AB            STOSW
02C5 C3            RET
02C6 BF6002        MOV    DI,0260
02C9 B8202A        MOV    AX,2A20
02CC AB            STOSW
02CD AB            STOSW
02CE AA            STOSB
02CF BD9502        MOV    BP,0295
02D2 31C9          XOR    CX,CX
02D4 88C8          MOV    AL,CL
02D6 E8E0FF        CALL   02B9
02D9 886600        MOV    [BP+00],AH
02DC B020          MOV    AL,20
02DE AA            STOSB
02DF 41            INC    CX
02E0 45            INC    BP
02E1 80F910        CMP    CL,10
02E4 75EE          JNZ    02D4
02E6 B94700        MOV    CX,0047
02E9 BE6002        MOV    SI,0260
02EC AC            LODSB
02ED B40E          MOV    AH,0E
02EF CD10          INT    10
02F1 803EAF0200    CMP    BYTE PTR [02AF],00
02F6 7503          JNZ    02FB
02F8 E2F2          LOOP   02EC
02FA C3            RET
02FB BA0000        MOV    DX,0000
02FE B400          MOV    AH,00
0300 CD17          INT    17
0302 B401          MOV    AH,01
0304 CD16          INT    16
0306 74F0          JZ     02F8
0308 B400          MOV    AH,00
030A CD16          INT    16
030C 3C1B          CMP    AL,1B
030E 75E8          JNZ    02F8
0310 58            POP    AX
0311 59            POP    CX
0312 C3            RET
0313 C3            RET
0314 C3            RET
0315 803C0D        CMP    BYTE PTR [SI],0D
0318 7549          JNZ    0363
031A B90800        MOV    CX,0008
031D 51            PUSH   CX
031E E8A5FF        CALL   02C6
0321 59            POP    CX
0322 A11601        MOV    AX,[0116]
0325 25F0FF        AND    AX,FFF0
0328 89C6          MOV    SI,AX
032A 2D0070        SUB    AX,7000
032D 51            PUSH   CX
032E BF6002        MOV    DI,0260
0331 E87CFF        CALL   02B0
0334 B020          MOV    AL,20
0336 AA            STOSB
0337 B91000        MOV    CX,0010
033A BD9502        MOV    BP,0295
033D B22E          MOV    DL,2E
033F AC            LODSB
0340 3C20          CMP    AL,20
0342 7206          JB     034A
0344 3C7E          CMP    AL,7E
0346 7302          JNB    034A
0348 88C2          MOV    DL,AL
034A 885600        MOV    [BP+00],DL
034D 45            INC    BP
034E E868FF        CALL   02B9
0351 B020          MOV    AL,20
0353 AA            STOSB
0354 E2E7          LOOP   033D
0356 89361601      MOV    [0116],SI
035A E889FF        CALL   02E6
035D 59            POP    CX
035E FEC9          DEC    CL
0360 75C0          JNZ    0322
0362 C3            RET
0363 E81200        CALL   0378
0366 80C570        ADD    CH,70
0369 890E1601      MOV    [0116],CX
036D 803C2C        CMP    BYTE PTR [SI],2C
0370 75A8          JNZ    031A
0372 46            INC    SI
0373 E80700        CALL   037D
0376 EBA5.         JMP    031D
0378 B90500        MOV    CX,0005
037B EB03          JMP    0380
037D B90300        MOV    CX,0003
0380 31DB          XOR    BX,BX
0382 31D2          XOR    DX,DX
0384 AC            LODSB
0385 3C0D          CMP    AL,0D
0387 7435          JZ     03BE
0389 3C2C          CMP    AL,2C
038B 7431          JZ     03BE
038D 245F          AND    AL,5F
038F 2C10          SUB    AL,10
0391 7311          JNB    03A4
0393 FF26AC02      JMP    [02AC]
0397 58            POP    AX
0398 89F1          MOV    CX,SI
039A 81E93102      SUB    CX,0231
039E E83CFE        CALL   01DD
03A1 E9CEFD        JMP    0172
03A4 3C0A          CMP    AL,0A
03A6 720A          JB     03B2
03A8 3C31          CMP    AL,31
03AA 72E7          JB     0393
03AC 2C27          SUB    AL,27
03AE 3C10          CMP    AL,10
03B0 73E1          JNB    0393
03B2 88D6          MOV    DH,DL
03B4 88FA          MOV    DL,BH
03B6 88DF          MOV    BH,BL
03B8 88C3          MOV    BL,AL
03BA E2C8          LOOP   0384
03BC EBD5          JMP    0393
03BE B010          MOV    AL,10
03C0 F6E6          MUL    DH
03C2 00D0          ADD    AL,DL
03C4 89C1          MOV    CX,AX
03C6 B010          MOV    AL,10
03C8 F6E7          MUL    BH
03CA 00D8          ADD    AL,BL
03CC 86E9          XCHG   CH,CL
03CE 01C1          ADD    CX,AX
03D0 4E            DEC    SI
03D1 C3            RET
```

Redakcji udostępniono dwa mikrosterowniki z wewnętrzną pamięcią typu FLASH z obszerną dokumentacją aplikacyjną. Mamy nadzieję, że Czytelnicy z zainteresowaniem przeczytają o tym ciekawym rozszerzeniu znanej rodziny procesorów 80C51

AT89Cxyz – mikrosterowniki z "błyskiem"

Jerzy Frydrychowicz

Mikrosterowniki (microcontrollers) to wyspecjalizowane mikroprocesory produkowane kiedyś głównie dla potrzeb techniki wojskowej, gdzie stosowane są ostre wymagania co do optymalności w konkretnym zastosowaniu, wymiarów, wagi, temperatur roboczych, ale i kosztów wytwarzania. Dlatego mikrosterowniki mają skromniejszy, w porównaniu z procesorami tworzącymi jednostkę centralną komputera, zestaw rozkazów arytmetycznych, za to więcej narzędzi do obsługi urządzeń zewnętrznych, funkcji specjalnych itp. Ich głównym przeznaczeniem była szeroko rozumiana32 automatyzacja pomiarów i przebiegów.

Od drugiej połowy lat 70., kiedy to w ramach wymiany systemów uzbrojenia udostępniono rynkowi wiele elementów techniki wojskowej, mikrosterowniki pełnią funkcję układów techniki komputerowej "zagnieżdżonych" (embedded) w wyrobach powszechnego użytku, od aparatu fotograficznego do samochodów.

Rodzina mikrosterowników wytwarzana przez firmę ATMEL w USA, a oznaczona AT89Cxyz, jest interesująca dlatego, że wyposażono ją w wewnętrzną (on-chip) pamięć programu typu FLASH. Jądrem wszystkich przedstawicieli tej rodziny jest sprawdzony jako standard przemysłowy procesor 80C51 (rys. 1). Licencja INTELa zapewnia kompatybilność na poziomie mikrokodu mikrosterowników rodziny AT89Cxyz również z procesorami 8031/31, 8051/52. Zbędna jest zatem konwersja programów pisanych wcześniej dla procesorów rodziny MCS51 czy 80C51. Co więcej, narzędzia i pomoce uruchomieniowe nabyte i opanowane z myślą o procesorach rodziny MCS51 i 80C51 (asemblery skrośne, kompilatory, emulatory), mogą być wykorzystane bez ograniczeń do programowania mikrosterowników rodziny AT89Cxyz.

Zasada fizyczna pamięci typu FLASH jest łatwa do zrozumienia. Na płytce półprzewodnika jest tworzony w procesie produkcji obszar przewodzący elektrycznie, otoczony obszarem o własnościach izolatora. Jest to model pojedynczej komórki pamięci FLASH. Doprowadzony do komórki ładunek elektryczny nie może jej opuścić – pamięć jest nieulotna – przechowuje więc informację mimo odłączenia od źródła energii. Przyłożenie dostatecznie dużego napięcia do izolatora otaczającego ładunek umożliwia temu ostatniemu pokonanie bariery potencjału ("przebicie") i wydostanie się na zewnątrz. Wykorzystując ten mechanizm można opróżniać z ładunku ("kasować") jednocześnie całe grupy komórek takiej pamięci, a następnie można je ponownie "zapisać" nowymi ładunkami. Jest to więc pamięć programowalna elektrycznie. Nazwa pamięci tego typu nawiązuje do (odległej przyznajmy) analogii z "błyskawicami" towarzyszącymi wyładowaniom atmosferycznym (flash to właśnie błysk).

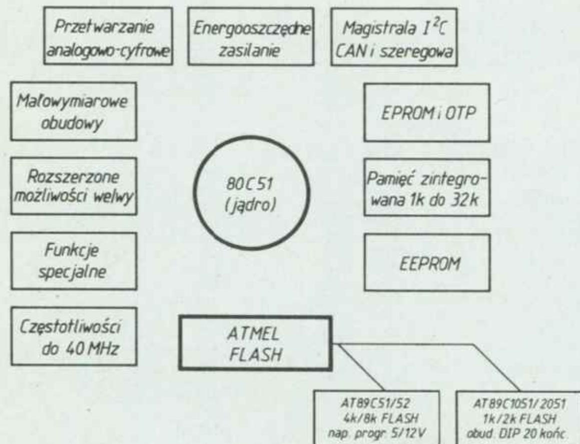
Ten typ pamięci nadaje mikrosterownikom ATMEL interesujące cechy. Można je np. programować czy przeprogramować bez wyjmowania procesora z układu roboczego (in-circuit programming) również zdalnie za pomocą zwykłego modemu telefonicznego.

Procesory rodziny AT89Cxyz są przystosowane do programowania napięciem 12 V, choć np. typy AT89C51 i AT89C52 są wytwarzane również w wersji z niskim napięciem programowania (U_{pgm} = 5 V), co ułatwia np. przeprogramowanie mikrosterownika zainstalowanego w siedzibie użytkownika w układzie roboczym zasilanym napięciem 5 V. W strukturę procesorów rodziny AT89Cxyz są wpisane symbole (sygnatury) umożliwiające rozpoznanie (również zdalne), z jaką wersją napięciową mikrosterownika mamy do czynienia. Próba programowania wersji standardowej (U_{pgm} = 12 V) niskim napięciem nie powiedzie się, wersja niskonapięciowa (U_{pgm} = 5 V) z powodzeniem zniesie napięcie programowania 12 V. Do programowania wersji 12-woltowej można używać standardowych programatorów pamięci FLASH lub EPROM.

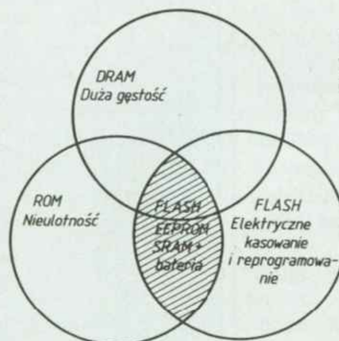
A oto czynności jakie należy wykonać przy programowaniu tych mikrosterowników:

1. wprowadzić na szynę adresową informację o położeniu programu w przestrzeni adresowej;
2. wprowadzić na szynę danych właściwy bajt danych;
3. utworzyć właściwą kombinację sygnałów kontrolnych;
4. doprowadzić stan H (12 V dla wersji wysokonapięciowej) do EA/V_{pp};
5. impuls doprowadzony do wyprowadzenia ALE/PROG spowoduje wpisanie bajtu danych (czas zapisu 4,5 ms).

Cykliczne powtarzanie czynności 1÷5 spowoduje wpisanie całego programu do pamięci FLASH. Oczywiście programatory robią to samoczynnie, ale "miniaturowe" mikrosterowniki ATMEL z pamięcią FLASH o stosunkowo niewielkiej (1 i 2 kB) pojemności (patrz tablica) mogą być programowane nawet przy użyciu bardzo prostych urządzeń, ale zgodnie z algorytmem jak wyżej. ATMEL – wytwórca mikrosterowników rodziny AT89Cxyz udostępnia zresztą opisy techniczne urządzeń do ich programowania. Pomysł wzbogacenia rozpowszechnionego i "obrosłego" w aplikacje procesora



◄ **Rys. 1. Zestawienie ważniejszych cech mikrosterowników z jądrem 80C51**



◄ **Rys. 2. Pamięć typu FLASH łączy w sobie główne zalety pamięci ROM i DRAM przy braku wielu ich wad**

pochodnego do rodziny 80C51 w nowoczesną (rys. 2) pamięć programu rokuje rodzinie mikrosterowników AT89Cxyz powodzenie, tym bardziej, że jednocześnie prawie wprowadzono na rynek kilka wzajemnie uzupełniających się typów (tablica), działających w środowisku szeroko znanym i dostępnym (kompilatory języków wyższego poziomu, pomoce uruchomieniowe itp.).

W tablicy zestawiono pięć grup mikrosterowników ATMEL:

– typ AT89C51/51 w wersji standardowej (U_{pgm} = 12 V);

– typ AT89C51/52 w wersji z napięciem programowania U_{pgm} = 5 V;

– typ AT89LV51 z napięciem pracy 2,7 do 6,0 V; ten procesor w trybie aktywnym pobiera prąd 5,5 mA przy napięciu 3 V i częstotliwości zegara 12 MHz;

– typ AT89D51 wyposażony w pamięć EEPROM o pojemności 10 kB podzieloną na dwa obszary (2 kB i 8 kB); jak można przypuszczać, jest on przystosowany do programowania in-circuit bez przerywania pracy procesora, korzystającego z odrębnego segmentu pamięci; typy te mogą być dostarczane w obudowach PDIP, PLCC, PQFP oraz TQFP (rys. 3);

– typ "miniaturowy" AT89C1051/2051 w obudowie 20-końcówkowej, w tym "mini-mikrosterowniku" mieści się pamięć FLASH o pojemności 1 kB lub 2 kB, precyzyjny komparator analogowy i inne układy.

"Mini-mikrosterowniki" AT89C1051/2051 umożliwiają tworzenie wyspecjalizowanych "komputerów" mieszczących się w pudełku od zapałek. W porównaniu ze swym odpowiednikiem (innego producenta, 18-końcówkowym) procesor ten dostarcza o dwa sygnały więcej, zawiera układ UART, a ponadto jest dostarczany również w oszczędzającej miejsce obudowie do montażu powierzchniowego. Ciekawe, że następcą i "rozwinięciem" typu AT89C2051 jest uboższa wersja (tylko 1 kB pamięci FLASH) o symbolu AT89C1051.

Porównanie zasobów mikrosterowników ATMEL rodziny AT89x51/52 oraz wersji "miniaturowej" AT89Cx051

	AT89C1021/2051	AT89C51/52	AT89D51
Pamięć programowana FLASH	1K/2K	4K/8K	–
Pamięć RAM [bajty]	64	128/256	256
Dołączenie pamięci zewn.	nie	tak	tak
Dostępne obudowy	PDIP, SOIC (wyk. SMD) [1]	PDIP, PLCC PQFP, TQFP	PDIP, PLCC PQFP, TQFP
Liczba wyprowadzeń	20	40	40
Zegary/liczniki	1, 16-bitowy	2, 16-bitowe	2, 16-bitowe
Liczba programowanych linii We/Wy	15	32	32
Zakres napięć zasilających	2,7 do 6,0 V	4,0 do 6,0 V [2]	4,0 do 6,0 V
UART?	nie/tak	tak	tak
Bit blokady programowej	2 poziomy	2 poziomy	3 poziomy
Liczba źródeł przerwań	3	5	5
Wewnętrzny komparator analogowy	tak	tak	tak
Bezpośrednie dołączenie LED?	tak	nie	nie
Praca statyczna	0 Hz do 24 MHz	0 Hz do 24 MHz	0 Hz do 24 MHz
Czuwanie z ograniczonym poborem mocy	tak	tak	tak
Praca w trybie Power Down?	tak	tak	tak

U W A G I

1) Dostarczany również w obudowie do montażu powierzchniowego.

2) Wersja AT89LV51 pracuje przy napięciach zasilania 2,7 do 6,0 V.

Rys. 3. Mikrosterowniki rodziny AT89xyz są dostępne w różnych obudowach, w tym przeznaczonych do montażu powierzchniowego (patrz tekst)

Najbardziej zalety nowych typów mikrosterowników powinny docenić małe i średnie firmy konstruktorskie i produkcyjne, ponieważ:

- czas potrzebny do uruchomienia aplikacji można znacznie skrócić; np. sprawdzenie poprawności zespołów układu może polegać na wprowadzeniu do pamięci programu wektorów testowych, czy automatycznych procedur kontrolnych; pomyślnym przebiegu testów zostanie wpisany właściwy program roboczy i wyrób jest gotowy do sprzedaży;
- upraszcza się magazynowanie wyrobów; zamiast wielu mikrosterowników różniących się maskami (OTP) przechowywane są mikrosterowniki z pamięcią FLASH, których programowanie zajmie kilkanaście sekund;
- ważna jest możliwość programowania w siedzibie użytkownika, nawet przez telefon; mikroprocesor może zostać na stałe wlutowany do układu, który dzięki temu jest tańszy i mniej zawodny (postawka!!);
- w porównaniu z EPROM'em nie ma konieczności kasowania zawartości pamięci, co jest szczególnie ważne w fazie konstruowania i uruchomiania układu.

Opisywana rodzina mikrosterowników wypełnia lukę rynkową, a samo jej pojawienie się potwierdza tezę, że wszystko można jeszcze udoskonalić.

ATMEL nie pozostawia nabywców mikrosterowników z pamięcią FLASH bez pomocy w opanowaniu nowej bądź co bądź techniki. Dostępne są katalogi, opisy narzędzi uruchomieniowych, nawet krótkie programy-wprawki. Zapoznanie się z literaturą dotyczącą mikrosterowników ATMEL'a, jak i praktyczne testowanie procesorów AT89C52 i AT89C2051, umożliwił nam przedstawiciel firmy CODICO na Polskę mgr inż. Grzegorz Piotrowski. □

Słowa kluczowe: MIKROSTEROWNIK KOMPUTER AT89C51/52 ATMEL FLASH, MIKROPROCESOR MCS51



W numerze 3/1995 ReAV przedstawiliśmy przegląd zasilaczy laboratoryjnych produkowanych przez tajwańską firmę Meter. Poniżej opis innych wyrobów tej firmy – generatorów funkcyjnych

Generatory funkcyjne firmy Meter

Leszek Halicki



Firma Meter produkuje dwa modele generatorów funkcyjnych FG-506 i FG-513, różniące się jedynie górną częstotliwością wytwarzanych przebiegów. Generatory te dają przebiegi sinusoidalne, prostokątne, trójkątne, piłokształtne i typu TTL, w siedmiu podzakresach częstotliwości od 2 Hz do 6 MHz (FG-506) i od 2 Hz do 13 MHz (FG-513). Dokładność ustawienia częstotliwości wynosi ±(0,01% + 1 cyfra). Amplitudę sygnałów można regulować płynnie w zakresie od –10 V_{p-p} do +10 V_{p-p}. Można też włączyć wewnętrzny tłumik umożliwiający stłumienie ustawionego sygnału skokowo w trzech podzakresach (0, 20 i 40 dB) i płynnie od 0 do 20 dB w wybranym podzakresie. Generatory mają regulację składowej stałej w zakresie od –10 do +10 V przy nieobciążonym wyjściu lub od –5 do 5 V przy obciążeniu 50 Ω.

Oba generatory są wyposażone standardowo w inteligentny (sterowany mikroprocesorem) częstościomierz z automatyczną zmianą zakresów. Mierzy on częstotliwość oraz okres sygnałów wytwarzanych przez generator, jak również sygnałów zewnętrznych o częstotliwościach od 5 Hz do 100 MHz i okresie od 10 ns do 0,2 s. Czułość częstościomierza wynosi 50 mVrms dla sygnałów sinusoidalnych o częstotliwościach do 50 MHz i 100 mVrms dla sygnałów o częstotliwościach do 100 MHz.

Przy pomiarze częstotliwości można mierzony sygnał stłumić skokowo 20-krotnie lub płynnie oraz włączać lub wyłączać filtr dolnoprzepustowy. Tłumik sygnału wejściowego stosuje się, gdy sygnał wejściowy jest zbyt duży (>1 Vrms). Filtr dolnoprzepustowy zapewnia stabilny pomiar przy częstotliwościach poniżej 20 MHz. Redukuje on też szumy interferencyjne, zakłócenia i zniekształcenia sygnału.

Częstotliwość generatora podstawy czasu licznika wynosi 10 MHz. Ten przebieg jest wytwarzany przez skompensowany temperaturowo oscylator kwarcowy, dzięki czemu uzyskuje się wysoką stabilność częstotliwości zarówno w funkcji czasu 1 ppm/rok jak i temperatury ±1 ppm/°C (0÷40°C).

Generatory wyposażono w podświetlany, wyświetlacz ciekłokrystaliczny, zawierający 2 rzędy po 16 znaków. Umożliwia on m.in. odczyt częstotliwości lub okresu wytwarzanych sygnałów z rozdzielczością 4 cyfry lub częstotliwości sygnałów zewnętrznych z rozdzielczością 6 i 1/2 cyfry. Jednocześnie służy do wyświetlania różnych komunikatów.

Oba przyrządy zawierają trzy wewnętrzne generatory: generator główny, generator impulsów TTL oraz generator sygnału przemiatania. Przebiegi wytwarzane przez generatory mogą być odpowiednio modyfikowane. W tym celu wyposażono je w pięć zaprogramowanych procedur funkcji dodatkowych, tj. w funkcje: symetria, VCG, przemiatanie (lin, log), składowa stała, inwersja sygnału TTL.

Generator główny wytwarza sygnały sinusoidalne, prostokątne oraz trójkątne. Częstotliwość generatora może być regulowana napięciem zewnętrznym (VCG). Zmiana tego napięcia w zakresie od 0 do 10 V powoduje zmianę częstotliwości w stosunku 100:1. Poza tym przez dostarczenie do wejścia VCG sygnału modulującego (składowa stała plus zmienna) jest też możliwa modulacja sygnału wyjściowego (typu FM).

Generator impulsów TTL generuje impulsy o maksymalnej częstotliwości 12 MHz (FG-506) lub 24 MHz (FG-513) o regulowanym poziomie, długości oraz współczynniku wypełnienia od 10% do 90%.

Generator przemiatania wytwarza sygnały piłokształtne, zmieniające się liniowo lub logarytmicznie. Częstotliwość przemiatania można zmieniać w zakresie od 0,2 do 100 Hz (10 ms ÷ 5 s). Zmiana szerokości przemiatania zarówno liniowego jak i logarytmicznego wynosi 100:1.

Przebiegi piłokształtne mogą służyć do przemiatania częstotliwości generatora głównego. Mogą być odpowiednio modyfikowane pod względem długości impulsu i nachylenia (szybkości narastania).

Dodatkową zaletą generatora jest możliwość bramkowania sygnału ciągłego, wytwarzanego przez generator główny impulsami zewnętrznymi. Służy do tego celu funkcja "Gate". Impuls zewnętrzny powinien mieć minimalną długość 50 ns oraz maksymalną częstotliwość powtarzania 5 MHz.

Inna funkcja "Trig" służy do wyzwalania dodatnich zboczy sygnału wyjściowego za pomocą impulsów zewnętrznych (50 ns, 5 MHz).

Zastosowany w generatorach serii FG 500 mikroprocesor umożliwia samodiagnostykę urządzenia (bezpośrednio po włączeniu) oraz pełni kontrolę nad wszystkimi jego funkcjami.

Niedawno firma Meter wzbogaciła swoją ofertę wprowadzając do produkcji nowy model generatora FG-503. Oferuje on bardzo dobre parametry i niską cenę. Wszystkie podstawowe funkcje użytkowe generatora są takie same jak w pozostałych modelach tej serii. Jednak możliwości ich pełnego wykorzystania zostały znacznie poszerzone przez zastosowanie pełnego programowania z klawiatury komputera klasy PC.

Szybką i prostą komunikację generatora z komputerem klasy PC umożliwiają dwa interfejsy: standardowy RS-232C i opcjonalny GPIB (IEE-488). Również na życzenie firma wyposaża generator FG-503 w wewnętrzny "inteligentny" częstościomierz, mierzący sygnały o częstotliwości do 200 MHz.

Do wytwarzania przebiegów wyjściowych generatora FG-503 wykorzystuje się cyfrową syntezę częstotliwości, technikę spotykaną dotychczas w najbardziej zaawansowanych (i również najdroższych) generatorach. Dzięki temu udało się znacznie zmniejszyć zniekształcenia harmoniczne wytwarzanych sygnałów (np. do poziomu –55 dB w zakresie częstotliwości do 100 kHz). Tak dobre parametry generatora w zakresie małych częstotliwości umożliwiają wykorzystanie go również jako generatora sygnałów m.cz. w dziedzinie audio.

Należy też zaznaczyć, że generator FG-503 choć o mniejszej w porównaniu z pozostałymi generatorami tej serii, górnej częstotliwości wytwarzanych sygnałów (3 MHz), charakteryzuje się dużo mniejszą, dolną częstotliwością, równą 0,01 Hz.

Obsługa całej serii generatorów firmy Meter jest bardzo prosta i "przyjazna dla użytkownika". Wybór i ustawienie dowolnej funkcji pomiarowej są dokonywane za pomocą techniki przewijania i zaledwie ośmiu przycisków płyty czołowej. □

Opracowano na zlecenie firmy Labimed Sp. z o.o., ul. Sobieskiego 22, 02-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64, tel/fax 642-16-23

Miernik cęgowy jest niezbędnym elementem wyposażenia każdego elektryka. Umożliwia on w prosty sposób sprawdzanie wszelkiego rodzaju instalacji oraz urządzeń elektrycznych bez ingerencji w obwód mierzony

Multimetry cęgowe

Leszek Halicki

Krajowy rynek multimetrów cęgowych został zdominowany przez firmy dalekowschodnie, głównie tajwańskie i koreańskie, oferujące sprzęt niezawodny, o dobrych parametrach elektrycznych, bogato wyposażony w różne funkcje użytkowe, przy stosunkowo niskiej cenie. Inni, tzw. markowi producenci, są także obecni na polskim rynku. Oferują oni sprzęt, pomiarowy wysokiej klasy, jednak ze względu na wysoką cenę niedostępny dla przeciętnego użytkownika. W artykule przedstawiono przegląd multimetrów cęgowych produkowanych głównie przez firmy dalekowschodnie, uzupełniony przez wyroby francuskiej firmy Chauvin Arnoux oraz amerykańskiej firmy Fluke. Funkcje pomiarowe oraz parametry mierników podano w tablicy.

Konwencjonalny miernik cęgowy to przyrząd mierzący głównie prąd i napięcie zmienne. Współczesny miernik cęgowy to już w zasadzie multimetr umożliwiający pomiar nie tylko tych wielkości, lecz także napięcia i prądu stałego, częstotliwości, rezystancji i innych parametrów. Podstawową zaletą miernika cęgowego jest to, że do wykonania pomiaru natężenia prądu nie wymaga przerwania obwodu elektrycznego w celu szeregowego włączenia przyrządu. Podczas pomiaru cęgi miernika obejmują przewód z prądem. Jednocześnie cewka lub hallotron umieszczony w cęgach mierzy strumień pola magnetycznego wytworzonego przez przewód, który jest wprost proporcjonalny do wielkości natężenia prądu. Pomiar takich parametrów, jak napięcie czy rezystancja odbywa się już bez udziału cęg, lecz za pomocą gniazd pomiarowych, jak w typowym multimetrze.

Układy pomiarowe współczesnych mierników cęgowych coraz częściej zawierają mikroprocesory. Dzięki nim można było wyposażyć multimetry cęgowe w większą, w porównaniu z miernikami konwencjonalnymi liczbę zakresów pomiarowych i większą liczbę dotąd niespotykanych a skomplikowanych funkcji takich, jak np. pomiar mocy czynnej, biernej, pozornej, współczynnika mocy. Można było też wyposażyć je w różnego rodzaju wyjścia analogowe i cyfrowe umożliwiające rejestrację oraz przetwarzanie danych pomiarowych. Po włączeniu przyrządu, mikroprocesor inicjuje test mający na celu sprawdzenie poprawności działania wszystkich układów miernika, a następnie przeprowadza procedurę kalibracji. Dzięki temu użytkownik miernika może mieć pewność, że jego przyrząd działa poprawnie.

Dobrym przykładem współczesnego miernika cęgowego o doskonałych parametrach i różnorodnych możliwościach pomiarowych jest niedawno wprowadzony do produkcji przyrząd tajwańskiej firmy Meter, model MIC 2090W. Mierzy on wspomnianą już moc czynną, bierną, pozorną i współczynnik mocy. Oprócz pomiaru napięcia i prądu, zarówno stałego i zmiennego (w tym "True RMS" i z automatyczną zmianą zakresu pomiarowego), mierzy on składową stałą wraz ze składową zmienną sygnału, wartość średnią, tętnienia oraz współczynnik kształtu. Bogate możliwości pomiarowe przyrządu uzupełnia pomiar rezystancji, częstotliwości, ciągłości, test diody jak również wykrywanie wartości maksymalnej i minimalnej napięcia lub prądu. Do połączenia przyrządu z komputerem klasy PC służy interfejs RS-232C (opcja). Inna wersja tego miernika, oznaczona symbolem 2090WT, umożliwia pomiar temperatury za pomocą platynowego czujnika. Miernik cęgowy MIC-2090W to bez wątpienia jedyny przyrząd na polskim rynku w tej klasie cenowej (poniżej 1000 zł), mający tak bogate możliwości pomiarowe i tak dobre parametry.

Dalsze wykorzystanie zebranych danych umożliwia tzw. wyjście analogowe. Na wyjściu tym uzyskuje się przetworzony sygnał o amplitudzie nie przekraczającej zwykle 1 V. Sygnał ten można następnie przesłać do rejestratora lub obejrzeć na oscyloskopie.

Wyjścia analogowe mają dwa modele mierników cęgowych F 21 i F 25 produkcji firmy Chauvin Arnoux oraz Meter MIC-2080W. Podobne możliwości mają mierniki PC 20 i PC 02 austriackiej firmy Norma Goertz Instruments oraz np. ITT MX 1200S (cena 800 USD, trudno osiągalne na polskim rynku i dlatego nie wymienione w tablicy).

Do wyższej klasy mierników cęgowych należą mierniki umożliwiające pomiar prądu stałego. Dość atrakcyjne cenowo są: TES 3020, cała gama mierników cęgowych oferowanych przez szwajcarską firmę Elbro oraz Meter MIC-2080W i MIC-2090W. Charakterystyczną cechą tańszych mierników tej klasy jest pokrętło zerowania przy pomiarze prądu stałego. Droższe przyrządy z tą funkcją zerują się automatycznie.



Rys. 1. Multimetry cęgowe DM 6055C i DM 6056 oferowane przez firmę Elbro

Pomiar prądu stałego umożliwia też, jeden z oferowanych na polskim rynku mierników cęgowych firmy Chauvin Arnoux, model F 25. Przyrząd ten oferuje niezwykłe wprost możliwości przy pomiarze przebiegów odkształconych, tj. pomiar: całkowitej wartości skutecznej, wartości szczytowej, współczynnika szczytu (CF), całkowitej zawartości harmonicznych TDH oraz współczynnika zniekształceń (DF). Dla każdej harmonicznej można też zmierzyć jej składową podstawową, częstotliwość i zawartość procentową do 25 harmonicznej włącznie. Jedyną wadą przyrządu jest jego stosunkowo wysoka cena (ponad 2000 zł). Wiele z tych funkcji realizuje również miernik MIC-2090W firmy Meter m.in. pomiar składników mocy, współczynników mocy i kształtu oraz pomiar składowej zmiennej na tle składowej stałej.

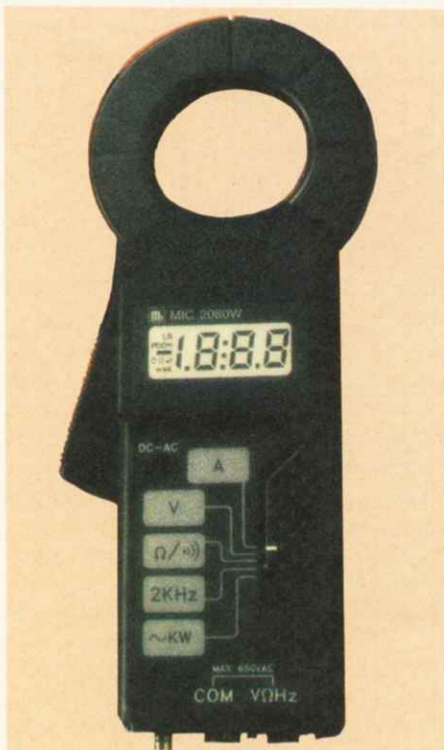
Warto zwrócić uwagę na mierniki cęgowe Chauvin Arnoux F1, F2 i F3 oraz Fluke 33 i 31. Przeznaczono je bowiem wyłącznie do pomiaru prądu zmiennego. Mierniki te nadają się szczególnie do pomiarów instalacji elektrycznych, charakteryzujących się silnie zniekształconym przebiegiem prądu z dużą zawartością harmonicznych. Silnie zniekształcone prądy powodują wydzielanie się nadmiernej mocy w przewodach neutralnych oraz transformatorach takich instalacji. Powodują one przedwczesne wyzwalanie wyłączników różnicowo-prądowych oraz innych urządzeń zabezpieczających. Spotyka się je także w instalacjach współpracujących z silnikami indukcyjnymi, generatorami, re-

Funkcje użytkowe i parametry elektryczne mierników cęgowych

Producent	Chauvin Arnoux	Chauvin Arnoux	Chauvin Arnoux	Chauvin Arnoux	CIE	Elbro	Elbro	Fluke	Fluke	Hung Chang	Meter	Meter	Meter	TES	Yu Fong	Yu Fong
Model	F 25	F 21	F3	F1	269A	DM-6055C	DM-6056	33	31	640 AB	MIC-2090W	MIC-2080W	MIC-2040	3020	YF-8010	YF-8020
Cena*	2050	1067	770	480	146	330	316	1130	825	150	830/970	630	110	280	175	130
Wyświetlacz LCD, cyfra [mm]	+	+	+	+	3 1/2, 13	3 1/2, 13	3 1/2, 13				3 1/2	3 1/2, 13	3 1/2, 13	3 1/2, 13	3 1/2, 13	3 1/2, 13
Maks. wskazanie wyświetlacza		10000	10000	10000	1999	1999	1999	4000	4000	1999	9999	1999	1999	1999	1999	1999
Bargraf (liczba segmentów)	+	30 segm.	40 segm.	40 segm.	–		–	+	+	+		–	–	–	–	–
Prędkość próbkowania [1/s]						2,5	2,5	2	2		2,5	2,5	2,5		3	3
Automatyczna zmiana zakresów	–	–	–	–	+	–	–	+	+	+ (z wyj. ACA)	+	+	–	–	–	–
True RMS (wartość skuteczna)	+	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–	–
Data Hold (pamiętanie danych)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Peak Hold (pamiętanie szczytu)	+	+	+	–	–	+	+	+	–	–	+	+	–	+	+	
Smooth (wygładzanie)	+	+	+	–	–		–	+	–			–	–		–	–
Wartość maks./min./średnia	+/+/+	+/+/+	+/+/+	–/–/–	–/–/–	+/–/–	+/–/–	+/+/–	–/–/–	–/–/–	+/+/+	+/–/–	–/–/–	+/–/–	+/–/–	–/–/–
Napięcie zmienne [V]	600	600	–	–	200/500	200/750	200/750	–	–	200/750	350/750	200/600	750	750	200/750	200/750
Dokładność [%]	1	–	–	–	1,2	1	1	–	–	1,5	1	1	1,5	1,2	1	1,2
Rozdzielczość [V]	0,05	0,05	–	–	0,1/1	0,1/1	0,1/1	–	–	0,001	0,1/1	0,1/1	1	0,1	0,1/1	0,1/1
Prąd zmienny [A]	1000	700	700	700	200/300	200/400/500	200/400/500	0,3–700	0,3–700	20/200/600	350/1000	200/1000	200/600	200/600	20/200/1000	20/200/1000
Dokładność [%]	2	–	–	–	1,5	2/2/–	2/2/–	2	2	0,01/0,1/1	1	1–2,5	2–3	1,2	2	2
Rozdzielczość [A]	0,3	0,05	0,3	0,3	0,1/–	0,1/1/1	0,1/1/1	0,01–0,1	0,01–0,1	1,5/1,5/–	0,1/1	0,1/1	0,1/1	0,1	0,01/0,1/1	0,01/0,1/1
Napięcie stałe [V]	600	–	–	–	–	200/1000	200/1000	–	–	0,2/2/20/200/1000	350/1000	200/750	–	1000	–	–
Dokładność [%]	1	–	–	–	–	0,8	0,8	–	–	0,5	1	0,5	–	1,2	–	–
Rozdzielczość [A]	0,05	–	–	–	–	0,1/1	0,1/1	–	–	0,0001	0,1/1	0,1/1	–	1	–	–
Prąd stały [A] (cęgami)	1000	–	–	–	–	200/400/500	200/400/500		–		350/1000	200/1000	–	200/600	–	–
Dokładność [%]	2	–	–	–	–	2/2/–	2/2/–	–		–	1	1	–	1,2	–	–
Rozdzielczość [A]	0,3	–	–	–	–	0,1/1/1	0,1/1/1	–		–	0,1/1	0,1/1	–	0,1	–	–
Składowa stała i przemienna	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Rezystancja [kΩ]	–	–	–	–	2	2	2	–	–	0,2/2/20/200/2000	3,5	2	2	2	2	2
Częstotliwość [kHz]	20	10	10	10	–	–	–	10	10		1	2	–	–	–	–
Temperatura	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	MIC-2090WT	–	–	–	–	–
Ciągłość obwodu	–	–	–	–	+	+	+	–	–	+	–	+	+	+	–	–
Test diody	–	–	–	–	–	+	+	–	–	+	+	–	+	–	–	–
Moc czynna [kW]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,5/350	20/200	–	–	–	–
Moc pozorna [kVA]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,5/350	–	–	–	–	–
Moc bierna [Var]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,5/350	–	–	–	–	–
Współczynnik mocy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-1000–+1000	–	–	–	–	–
Tętnienia	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Współczynnik szczytu	+	+	+	–	–	–	–	+	–	–	1000–5000		–	–	–	–
Wyjście analogowe	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
RS-232C	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	opcja	–	–	–	–	–
Wskaźnik stanu baterii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+		+	+
Maks. średnica przewodu [mm]	42	42	42	42	23			38	38			50	42		53	35

* Ceny orientacyjne, bez podatku VAT, aktualne w dniu 01.07.95

Puste miejsca oznaczają brak danych



Rys. 2. Multimetr cęgowy Meter MIC-2080W

gulatorami obrotów i urządzeniami podtrzymującymi zasilanie (UPS).

Do typowych pomiarów parametrów przy silnie zniekształconej sieci należy, np. pomiar współczynnika kształtu w momencie rozruchu silnika, pomiar poboru prądu, test niezrównoważenia faz itd.

Pomiar mocy to unikatowa jak dotąd funkcja pomiarowa w miernikach cęgowych. Z mierników łatwo dostępnych na rynku pomiar tego parametru umożliwia wspomniany już Meter 2090W. Możliwość tę, choć w ograniczonym zakresie (pomiar mocy czynnej), ma też Meter 2080W. Dzięki niej współczesny, przenośny miernik cęgowy może z powodzeniem wykonać pomiary możliwe do niedawna jedynie za pomocą stacjonarnych mierników mocy. Pomiar mocy i współczynnika mocy (cos φ) umożliwiają też dość drogie mierniki cęgowe mocy, produkcji firmy Norma Goertz Instruments oraz wszystkie modele firmy ITT.

Również rzadko jest spotykana funkcja pomiaru temperatury za pomocą specjalnej sondy. W zamieszczonej tablicy tylko Meter MIC-2090W oraz Elbro DM-6055C mają tę możliwość.

Istotnym parametrem każdego miernika cęgowego jest wielkość oraz kształt jego cęgów. Wydłużony kształt cęg ułatwia dotarcie do mierzonego przewodu w puszkach instalacyjnych. Wewnętrzna średnica (przekrój) cęg odpowiada maksymalnej średnicy obejmowanego przewodu. Niektórzy producenci, jak Chauvin Arnoux czy Fluke, preferują jedną wielkość cęg, inni, jak Yu Fong czy Elbro oferują pełną gamę ich średnic od 19 do 55 mm (Elbro). Firma ITT produkuje mierniki cęgowe o średnicy cęg aż do 60 mm. Mierniki cęgowe są też chętnie stosowane przez elektryków samochodowych. Preferują oni mierniki o niskich dolnych zakresach pomiarowych napięcia stałego oraz stosunkowo niewielkich średnicach cęg. Takie funkcje, jak test diody (możliwość sprawdzania diod alternatora), pomiar temperatury oraz ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną stanowią dla nich bardzo użyteczne uzupełnienie możliwości pomiarowych przyrządu.

Wszystkie mierniki cęgowe umożliwiają odczyt cyfrowy mierzonego parametru. Wyniki pomiarów oraz symbole funkcji pomiarowych i jednostek są wyświetlane na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Mierniki cęgowe z odczytem analogowym, jakkolwiek poszukiwane przez elektryków starszej generacji, w zasadzie nie są już obecnie oferowane. Pewną rekompensatę mogą stanowić dla nich mierniki z tzw. bargrafem, np. firmy Hung Chang model 640 AB, Chauvin Arnoux czy Fluke (model 31 i 33).

Na zakończenie warto wspomnieć o tzw. nasadkach cęgowych, czyli przystawkach



Rys. 3. Miernik cęgowy firmy Yu Fong YF-8010

do multimetrów, umożliwiających tylko pomiar prądu. Wytwarza je część producentów mierników cęgowych. Chociaż niewygodne w użyciu są chętnie kupowane ze względu na niższą cenę. Podczas pomiaru, na wyjściu przystawki pojawia się napięcie stałe proporcjonalne do wartości mierzonego parametru (np. 1 mA odpowiada 1 A). Firma Elbro sprzedaje dwa modele przystawek umożliwiających pomiar prądu stałego i zmiennego EA 2809 (pomiar do 400 A) i EA 2809 (pomiar do 2000 A). Również firma CIE oferuje w Polsce dwie przystawki model CA 267 (pomiar do 300 A, lecz tylko prądu zmiennego) oraz model CA 600. Warto podkreślić, że ciągle ukazują się na rynku nowe modele cęg np. firmy TES i Escort, których nie zdążyliśmy już opisać w tym artykule.□

Generator podstawy czasu umożliwia zastosowanie oscyloskopu jako wskaźnika wobulatora

Wobulator – przystawka do oscyloskopu

Janusz Górski

Artykuł jest uzupełnieniem opublikowanego opisu w nrze 1/1990 "Re" generatora podstawy czasu do oscyloskopu. Po zmianach części sterującej układ został przystosowany do współpracy z wobulatorem, przy czym istnieje możliwość zatrzymania przebiegu w dowolnie wybranym momencie. Jest to szczególnie korzystne, gdy zachodzi konieczność precyzyjnego określenia częstotliwości w wybranym punkcie obserwowanego przebiegu. Wyboru dokonuje się przez naprowadzenie znacznika na interesujący punkt. Stosowany powszechnie system znaczników uzyskiwany na drodze mieszania częstotliwości ma tę wadę, że po nałożeniu na obserwowany obraz powoduje jego zniekształcenie. Zastosowany w tym przypadku system daje znaczniki w postaci rozjaśnienia punktu na ekranie oscyloskopu. Dzięki temu można pozwolić sobie na daleko idące uproszczenia, np. przebieg sterujący nie musi być idealnie prostoliniowy (i tak zresztą zależność częstotliwości od napięcia sterującego nie jest idealnie liniowa, przynajmniej dla prostych generatorów LC przestrajanych warikapami).

Przypomnijmy w skrócie zasadę działania generatora przebiegu sterującego. Zasadnicza część jest identyczna jak w układzie z nru 1/1990 [2].

Na rys. 1 przedstawiono schemat generatora podstawy czasu służącego jako układ sterowania do wobulatora, a na rys. 2 – przebiegi czasowe napięć, a na rys. 3 – płytkę drukowaną z rozmieszczeniem na niej elementów.

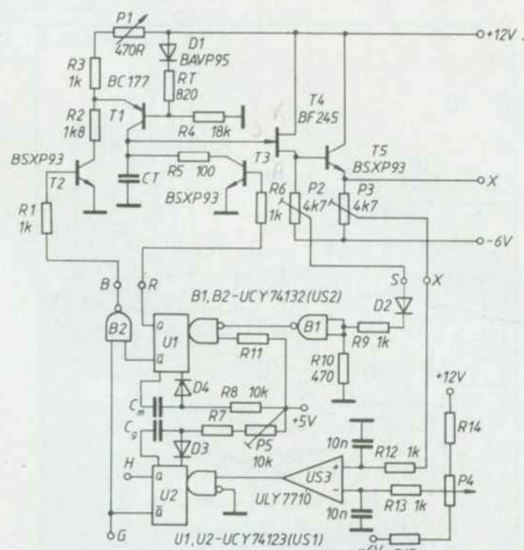
Tranzystor T1 tworzy kluczowane tranzystorem T2 źródło prądowe, które ładując kondensator C_T prądem o stałej wartości, wytwarza przebieg liniowo narastający. Z chwilą, gdy wartość tego napięcia osiągnie próg przełączenia komparatora (B1), zostanie uruchomiony uniwibrator U1 na czas t_m potrzebny do pełnego rozładowania kondensatora C_T. Jednocześnie na wyjściu komplementarnym, przez bramkę B2 ten sam impuls blokuje źródło prądowe. Po jego zakończeniu proces ładowania kondensatora C_T zaczyna się ponownie.

W efekcie uzyskuje się na ekranie poziomą linię, nawet, gdy do wejścia Y nie doprowadzono żadnego sygnału. Amplituda na wyjściu X zależy od ustawienia potencjometru P2, którym ustala się próg przełączenia bramki Schmitta. Dioda D2 zapewnia właściwą polaryzację na wejściu bramki B1. Diody D3 i D4 są konieczne, gdy Co i Cg są kondensatorami elektrolitycznymi – w przeciwnym razie należy zastąpić je zworą.

Jeżeli oscyloskop jest wykorzystywany jako wskaźnik wobulatora, nie zachodzi potrzeba wyzwalania podstawy czasu.

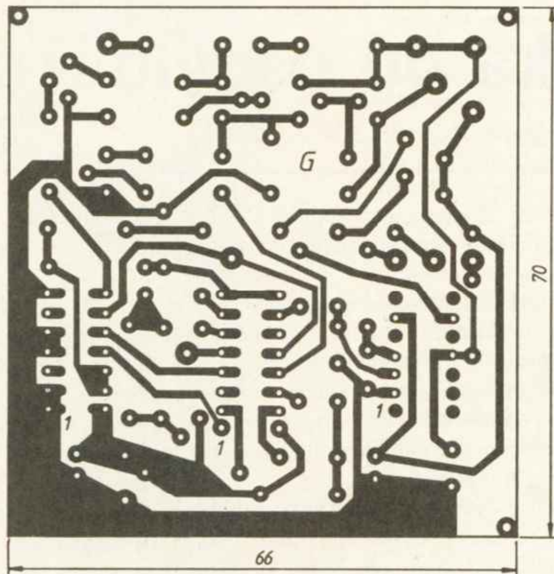
Bramka B2 daje możliwość niezależnego zablokowania źródła prądowego bez konieczności rozładowania kondensatora C_T. Stosując dobrej jakości kondensator C_T (tantalowy) o małym prądzie upływu, uzyskuje się utrzymanie napięcia na wyjściu X na określonym poziomie. Ponieważ ten sam przebieg, oprócz przesuwania plamki na osi X, przestraja generator wobulowany, tym samym uzyskuje się na wyjściu generatora sygnał o nie zmienianej częstotliwości, który może być zmierzony zewnętrznym miernikiem. Po pomiarze źródło prądowe może zostać odblokowane i przebieg na kondensatorze CT będzie dalej narastać. O poziomie napięcia, przy którym ma być dokonany pomiar częstotliwości, decyduje komparator US3 porównujący napięcie na wyjściu X z napięciem ustawionym za pomocą potencjometru P4. Z chwilą zrównania się tych napięć, zostaje wyzwolony uniwibrator U2 na czas tg, czyli czas otwarcia bramki w mierniku częstotliwości. Ponieważ w trakcie pomiaru ruch plamki na ekranie zostaje wstrzymany, uzyskuje się więc efekt dodatkowy w postaci rozjaśnienia punktu na ekranie oscyloskopu. Tego rodzaju znacznik nie fałszuje obserwowanego obrazu, jak to ma miejsce przy znacznikach uzyskiwanych na drodze mieszania częstotliwości. Poza tym można go przemieszczać na całej drodze plamki i wynik pomiaru jest dokładniejszy do oceny częstotliwości dokonywanej "na oko" (znaczniki zazwyczaj są rozmieszczane w rastrze – mniej, lub bardziej gęstym).

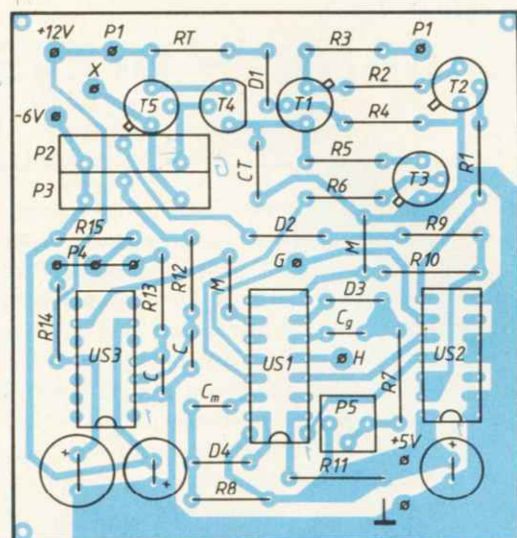
Dobrze byłoby w tym systemie dokonywać również pomiaru napięcia w określonym punkcie obserwowanego przebiegu. Ma to sens, gdyż przebieg nie jest asynchroniczny w stosunku do podstawy czasu, lecz właśnie od niej zależny. Taki pomiar napięcia wyprostowanego na wyjściu badanego filtru łącznie z pomiarem częstotliwości może być pomocny przy sporządzaniu, np. wykresu, jeżeli zostaną wy-



Rys. 1. Schemat generatora podstawy czasu

Rys. 2. Przebiegi czasowe





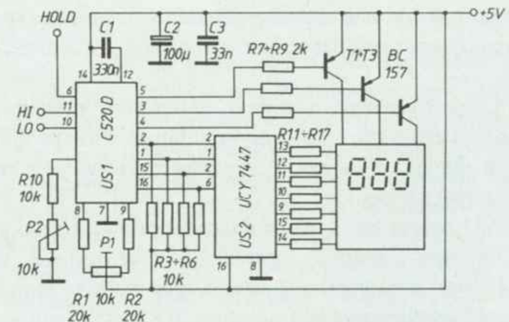
Rys. 3.: a – płytka drukowana generatora, b – rozmieszczenie elementów generatora na płytce

brane charakterystyczne punkty. Skoro odczyt częstotliwości jest cyfrowy, wygodnie jest użyć do pomiaru napięcia również cyfrowego woltomierza. Najlepszy do tego celu jest układ scalony C520D, którego dokładny opis można znaleźć w literaturze [3].

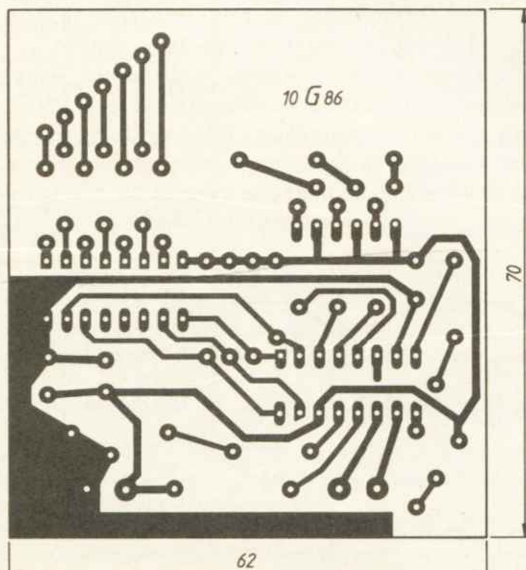
Na rys. 4 przedstawiono schemat woltomierza, a na rys. 5 – płytkę drukowaną z rozmieszczeniem na niej elementów.

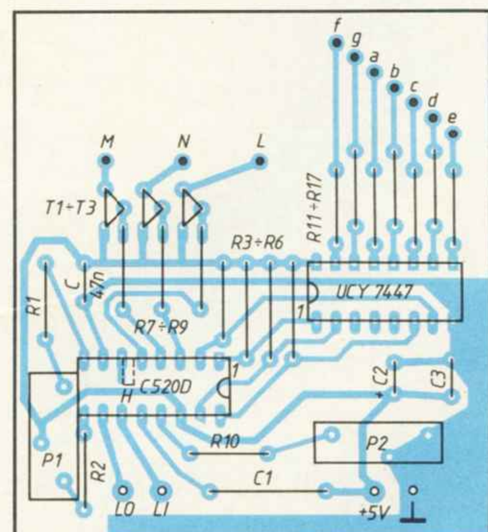
Bez dzielników wejściowych układ mierzy napięcie stałe od -99 mV do +999 mV. Przekroczenie zakresu z dowolnej strony jest sygnalizowane wyświetlaniem znaczników w kształcie "[" i "]" na wszystkich trzech pozycjach. Dodatkową cechą przydatną w tym przypadku jest możliwość zatrzymania pomiaru z wyświetlaniem ostatniego wyniku (pamięć).

Zależnie od napięcia na wejściu "HOLD" można uzyskać trzy tryby pracy:

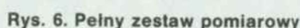


Rys. 4. Schemat woltomierza





Rys. 5.: a – płytka drukowana woltomierza, b – rozmieszczenie elementów woltomierza na płytce



Rys. 6. Pełny zestaw pomiarowy

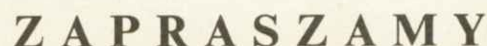
1. Pomiar normalny (typ. - 4 przetworzenia /S) – napięcie 0 ÷ 0,4 V
2. Pomiar szybki (typ. – 96 przetworzeń/S) – napięcie 3,2÷5,5 V
3. Pamiętanie – napięcie 0,8÷1,6 V

Do opisywanego zastosowania nadaje się tryb: pomiar szybki/pamiętanie. Sterowanie odbywa się przez tranzystor T z wyjścia H. Skalowanie woltomierza należy przeprowadzić wzorując się na wskazaniach miernika cyfrowego o odpowiedniej klasie dokładności. Potencjometr P1 służy do uzyskania wyniku przetwarzania = 0 po zwarciu do masy wejścia przetwornika. Potencjometr P2 umożliwia ustalenie współczynnika konwersji, czyli doprowadzenie do zgodności wskazań z miernikiem wzorcowym przy napięciu wej. 990 mV. Na schemacie (rys. 4) nie podano wartości rezystorów R11÷R17. Ich wartość należy dobrać do wymaganej jaskrawości posiadanych wskaźników (wsp. anoda). Na płytce drukowanej (rys. 5) również nie ma miejsca na wskaźniki, które należy zmontować na oddzielnej płytce – stanowi to o pewnej uniwersalności modułu. Pełny zestaw pomiarowy opisany powyżej przedstawiono na rys. 6. □

LITERATURA

[1] Gałka P.: Oscyloskop tranzystorowy. "Radioelektronik" nr 4/1984
[2] Górski J.: Układ podstawy czasu do oscyloskopu. "Radioelektronik" nr 1/1990
[3] Kręciejewski M.: Przetwornik analogowo-cyfrowy C520D. "Radioelektronik" nr 6/1986
[4] Rydzewski J.: Oscyloskop elektroniczny. WKiŁ Warszawa 1982

Słowa kluczowe: C520D WOBULATOR OSCYLOSKOP PRZYSTAWKA



PCX to jeden z popularniejszych formatów graficznych. Wiele profesjonalnych programów obsługujących skaner może stosować ten format. Sposób, w jaki można wymieniać obrazy zapamiętane w formacie PCX i formacie REKAD (programu do projektowania płytek drukowanych), jest przedstawiony niżej

7. Współpraca programu REKAD ze skanerem

Tomasz Kopacz

Opisywany program umożliwia np. wczytanie przy użyciu skanera rysunku płytki drukowanej czy schematu z "Re" i dalszą jego obróbkę za pomocą programu REKAD. Można także poddać konwersji rysunek stworzony w REKAD do formatu PCX i np. wydrukować go na drukarce, której REKAD nie obsługuje.

Zgodnie ze składnią języka C liczba jest poprzedzona symbolem **0x**, jest liczbą szesnastkową, np. **0x25** to liczba 25 w systemie heksadecymalnym (czyli 37 dziesiętnie).

Format PCX został stworzony przez firmę ZSOFT do programu Paintbrush jako dość uniwersalny sposób zapisu obrazów. Zyskał sobie popularność i obecnie nie ma chyba poważnego programu graficznego, który nie obsługiwałby tego formatu. Przed omówieniem formatu PCX należy wyjaśnić najprostszy sposób zapisu obrazów monochromatycznych w komputerze. Aby opisać jeden piksel rysunku, wystarczy przeznaczyć na jego zapamiętanie 1 bit, tak więc w jednym bajcie można zapamiętać informację o 8 punktach. Aby przechować obraz o rozmiarach 1024 x 1024 piksele (taki jest obszar, na którym można pracować w programie REKAD), należy przeznaczyć na nań 128 · 1024 = 131072 bajtów (128 · 8 = 1024). Jeden wiersz takiego rysunku zajmuje 128 bajtów; kolejne wiersze są umieszczane jeden za drugim. Położenia kolejnych punktów obrazu (bajty są numerowane od 0) przedstawiono na rysunku.

Zauważmy, że zapaleniu punktów o współrzędnych (0,0) i (2,0) odpowiada umieszczeniu w bajcie o numerze 0 wartości 160. Zapamiętanie takiego obrazu zajmuje dużo miejsca, aby tego uniknąć stosuje się kompresję (pakowanie) czyli – specjalny sposób zapisu obrazu. Niżej prezentowany jest sposób, tworzenia plików PCX.

Mówiąc ogólnie, składa się on z dwóch głównych części: nagłówka i spakowanej (skomprymowanej) informacji o obrazie.

Nagłówek pliku *.PCX jest przedstawiony w tablicy. A oto, jak zapamiętywany jest obraz.

1. Rysunek jest przeglądany linia po linii;

2. Jeżeli dany bajt **C0** powtarza się więcej niż raz, informacja zostaje spakowana.

W pliku jest zapisywany bajt mający dwa najstarsze bity o wartości 1. Młodsze 6 bitów określa ile razy kolejny bajt z pliku ma być powielony.

Innymi słowy, w pliku pojawia się sekwencja: 11xxxxxx*co*

gdzie: 11xxxxxx to liczba binarna większa od 0x**C0**. 1< = xxxxxx <= 0x3F określa ile razy bajt **C0** należy powielić. Jeżeli dany bajt wystąpił więcej niż 0x3F (czyli 63 dziesiętnie), operacja jest powtarzana kilkakrotnie.

UWAGA. Nie jest określone, co dzieje się gdy te 6 bitów ma wartość 0. Niektóre programy powielają dany bajt 64 razy, inne – nie powielają wcale. Pewniej jest zakładać, że w pliku taka sytuacja nie może wystąpić.

3. Gdy dany bajt występuje 1 raz i jest mniejszy niż 0x**C0**, zostanie zapisywany bez zmian w pliku PCX.

4. Jeżeli w obrazie wystąpił bajt *co* o wartości >=0x**C0**, zostanie on zapisany jako: 0xC1 *co*, np.: 0xC1 0x**C0**

P r z y k ł a d

Jeżeli w obrazie wystąpi:
320 razy bajt 0,
2 razy bajt 8,
50 razy bajt 9,
w pliku PCX znajdą się:
0xFF 0 – pierwsza linia rysunku 0xC2 0
0xFF 0
0xC2 0 0xFF 0
– początek
trzeciej linii
0
0xFF 0 – początek drugiej
linii rysunku
0xC2 8
0xFF 0 0xF2 9

Oto składnia wywołania programu przetwarzającego plik PCX w plik z rozszerzeniem KAD (pliki o rozszerzeniu używanym przez REKAD).

Zakładam, że program konwersji nazywa się PCXREK:

PCXREK [–x liczba 1 [–y liczba 2]] nazwa_ PCX[.PCX] [nazwa _ KAD[.KAD]]

przy czym:

liczba 1 określa odstęp od lewej krawędzi. Wartość ta jest mnożona przez 8, czyli można przesuwać obraz o 8k pikseli

liczba 2 określa odstęp od górnej krawędzi. Wartość jest liczbą pustych linii dodanych przed właściwym obrazem

nazwa_PCX – nazwa konwertowanego pliku. Nie trzeba podawać rozszerzenia (program domyślnie przyjmuje rozszerzenie PCX)

nazwa_KAD – nazwa tworzonego pliku. Jeżeli nie będzie podana, program przyjmie że nazwa jest taka sama jak nazwa PCX-a i zmieni tylko rozszerzenie na KAD.

W nawiasach kwadratowych są zawarte opcjonalne parametry programu.

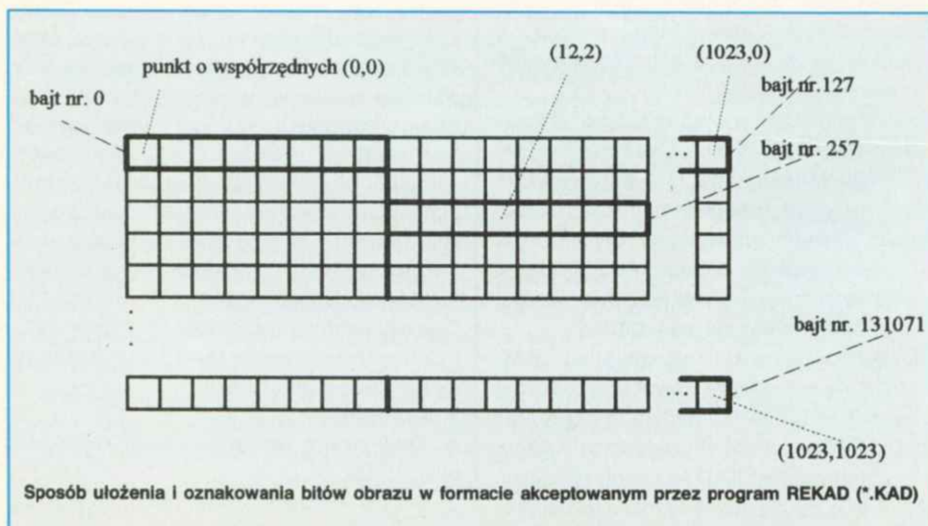
Przyjrzyjmy się algorytmowi konwersji z PCX na REKAD. Przed przystąpieniem do omawiania algorytmu trzeba opisać kilka ważniejszych elementów programu:

nagl_pcx : typ strukturalny opisujący nagłówek PCX-a

npcx : zmienna zawierająca nagłówek konwertowanego pliku PCX

nagl_rek : typ strukturalny opisujący nagłówek pliku *.KAD

nrek : zmienna zawierająca nagłówek plik *.KAD



Sposób ułożenia i oznakowania bitów obrazu w formacie akceptowanym przez program REKAD (*.KAD)

bpocz : przesunięcie obrazu w lewo
ypocz : przesunięcie obrazu w dół
blad(char *tekst...) : funkcja wyświetla komunikat i wychodzi z programu. Jest to funkcja ze zmienną liczbą parametrów
put(unsigned char co, FILE *p) : umieszcza bajt **C0** w pliku *.KAD identyfikowanym przez **p**. Uwzględnia sytuację, gdy **co** jest równe *znacznik*
prek : identyfikator tworzonego pliku *.KAD
prektmp : identyfikator tymczasowego pliku *.KAD
ppcx : identyfikator pliku PCX
UMIESC(co, ile, plik) : Umieszcza sekwencję bajtów znacznik **co ile** w **p** (pliku *.KAD), gdzie znacznik to bajt o wartości **nrek.kompr** identyfikujący skompresowaną informację.
zapisz(long int ile, unsigned char co, FILE *p) : umieszcza w pliku identyfikowanym przez **p** (pliku plik o rozszerzeniu KAD) informację, że dany bajt **co** ma wystąpić **ile** razy. **ile** może być dowolną wartością (z zakresu **long int**). Funkcja wybierze najkrótszy sposób zapisu.
Algorytm składa się z następujących kroków:
I. Sprawdzenie, czy podany PCX istnieje i czy można utworzyć plik wyjściowy.
II. Sprawdzenie poprawności PCX (funkcja **check 0**). Badane jest, czy:
1. zawiera on obraz czarno-biały: takie jedynie akceptuje REKAD;
2. czy jego rozmiary nie są większe niż dopuszczane przez REKAD (obraz nie może być większy niż 1024x1024 piksele);
3. czy podane przesunięcie obrazu może być wykonane.
W przypadku, gdy któryś z powyższych warunków nie jest spełniony, program wyświetla odpowiedni komunikat i kończy pracę.
III. Konwersja pliku *.PCX na plik odczytywany przez REKAD:
1. Znajdowany jest bajt, który najrzadziej występuje w pliku *.PCX jako informacja do umieszczenia na ekranie. Służyć on będzie jako znacznik informacji spakowanej w pliku *.KAD. Funkcja **find_ogr** czyta cały plik *.PCX i w odpowiednich polach tablicy **uzycie** umieszcza liczbę wystąpień każdego bajtu; np. jeżeli bajt o kodzie 18 wystąpił 112 razy, to w 18 elemencie tablicy **uzycie** znajdzie się liczba 112. Bajt, który najrzadziej występuje w pliku *.PCX, jest umieszczany w odpowiednim polu nagłówka pliku *.KAD, następnie nagłówek jest zapisywany do pliku.
2. W zależności od podanego przesunięcia początkowego obrazu w pionie (patrz parametry programu REKPCX), przechowywanej w zmiennej **ypocz**, jest umieszczana odpowiednia liczba pustych linii w pliku *.KAD (przy użyciu makroinstrukcji **UMIESC**)
3. Dopóki w pliku *.PCX znajdują się nieodczytane informacje, wykonywane są czynności:
a. umieszczenie w zależności od zawartości **bpocz** odpowiedniej liczby bajtów o wartości

Nagłówek pliku w formacie PCX

Pozycja pola	Długość w bajtach	Opis
0	1	Identyfikator o wartości 0xA (10)
1	1	Numer wersji. Najpopularniejszą jest wersja 5
2	1	Bajt o wartości 1
3	1	Liczba bitów określających kolor punktu – dla obrazów monochromatycznych musi być równy 1
4	2	Współrzędna **x** początku rysunku
6	2	Współrzędna **y** początku rysunku
8	2	Współrzędna **x** końca rysunku
10	2	Współrzędna **y** końca rysunku
12	48	Paleta kolorów – nieistotna przy obrazach monochromatycznych
60	1	Tryb video
61	1	Liczba płatów (dotyczy organizacji ekranu w trybach kolorowych). Dla rysunku jednokolorowego: 1
62	2	Liczba bajtów przypadających na jedną linię nieskompresowanego rysunku
...	...	Koniec. Całkowita długość nagłówka PCX-a to 128 bajtów

0 w pliku *.KAD (odstęp z lewej strony);
b. odczytanie bajtu z pliku *.PCX i umieszczenie go w zmiennej **znak**;
c. gdy **znak** jest większy niż 0x**C0**, odczytywany jest kolejny bajt z pliku *.PCX i w zmiennej **ile** jest umieszczana liczba powtórzeń kolejnego bajtu. W **znak** umieszczany jest kolejny bajt z PCX-a;
d. Wywoływana jest funkcja **zapisz (ile, co, prek)**;
e. operacje I÷IV są powtarzane dopóki nie zostanie odczytana jedna linia z pliku *.PCX;
f. w pliku *.KAD jest umieszczana odpowiednia liczba 0, aby linia zajmowała dokładnie 1024 piksele;
g. koniec pętli.
4. Jeżeli liczba linii umieszczonych w pliku *.KAD (razem z liniami **ypocz**) wynosi mniej niż 1024, odpowiednia liczba wierszy (jest umieszczana sekwencja *znacznik* 0 0x80).
5. W nagłówku (i w pliku) jest umieszczana całkowita długość pliku.
IV. Powtórna kompresja pliku *.KAD. Ponieważ algorytm konwersji nie zapisuje optymalnie pliku *.KAD, należy go jeszcze raz spakować, aby zajmował mniej miejsca.
1. Dopóki są w pliku *.KAD nie odczytane informacje
1. Jeżeli poprzedni (zmienna **old_co**) i bieżący (**co**) bajt mają tę samą wartość, zwiększana jest zmienna **total** tak, aby zawierała całkowitą liczbę wystąpień bajtu **C0**. W przeciwnym wypadku zapisywana jest przy użyciu funkcji **zapisz** odpowiednia informacja w pliku wyjściowym, a **total** jest równy liczbie wystąpień bajtu **co, old_co = C0**\
2. Modyfikowany jest nagłówek pliku *.KAD
V. Może się zdarzyć, że nawet po powtórnej kompresji plik *.KAD będzie dłuższy niż 128Kb. Będzie wtedy wywoływana funkcja **split**, dzieląca plik *.KAD na mniejsze części, które będą mogły być wczytywane do programu REKAD i tam obrabiane. Funkcja jest bardzo prosta i nie będą jej szczegółowo opisywać. Odczytuje ona informację z pliku *.KAD i zapisuje je w innym pliku. Jeżeli odczytała więcej niż 127Kb i odczytała pełną linię, plik wyjściowy jest zamykany, a otwierany jest nowy plik, do którego będą wysyłane kolejne dane.
Oto składnia wywołania programu przetwarzającego pliki *.KAD na pliki PCX (zakładam, że program nazywa się REKPCX)
PCXREK *nazwa_KAD*[**.PCX**] [*nazwa _PCX*[**.PCX**]]
Jeżeli użytkownik nie poda nazwy tworzonego pliku PCX, domyślnie będzie to ta sama nazwa co pliku *.KAD.
Poniżej prezentowany jest algorytm kompresji z *.KAD do *.PCX. Oto dodatkowe elementy tego programu, nie opisane wcześniej:
n_line : zmienna globalna określająca ile jeszcze bajtów może być umieszczonych w pliku PCX. Początkowo ma wartość 0x80.
check_rek() : sprawdza poprawność pliku *.KAD.
zapisz_pcx (int ile, unsigned char znak) : zapisuje odpowiedni ciąg znaków w pliku PCX (identyfikowanym przez **ppcx**) tak, aby po rozkompresowaniu **znak** wystąpił **ile** razy. Bada także, czy **ile** nie jest większe niż **n_line**. Jeżeli tak, to wysyła do PCX ciąg bajtów uzupełniających poprzednią linę obrazu i kolejne informacje umieszcza od nowego wiersza. Tym samym zapewnia, że obraz będzie pakowany linia po linii. Po wysłaniu danych, funkcja modyfikuje **n_line**.
Opis algorytmu konwersji REKAD=> plik *.PCX.
I. Sprawdzenie poprawności pliku *.KAD (czy jest właściwy identyfikator)
II. Konwersja:
1. Zapisywany jest odpowiedni nagłówek pliku *.PCX
2. Dopóki w pliku *.KAD znajdują się nie

odczytane informacje o obrazie, wykonywane są operacje:

a. w zmiennej **znak** umieszczany jest odczytany bajt. Jeżeli ma on wartość *znacznik*, w zmiennej **ile** jest umieszczana liczba powtórzeń tego bajtu, a właściwy bajt do powielenia jest umieszczany w zmiennej **znak**. Jeżeli dany bajt występuje raz, **ile** = **1**

b. Jeżeli **ile**>**1**

(i) Dopóki **ile** jest większe bądź równe 0x3f, wywoływana jest funkcja **zapisz_pcx(0x3f,znak)** i wartość **ile** jest mniejsza o wielkość 0x3f

(ii) Jeżeli **ile** jest większe od zera, wywoływane jest **zapisz_pcx(ile, znak)**

W przeciwnym wypadku, jeżeli **ile** jest równe 1:

(i) Kiedy znak jest większy niż 0 x **C0**, w pliku identyfikowanym przez **ppcx** jest umieszczany bajt 0xC1

(ii) W pliku PCX jest umieszczany bajt **znak**. (niezależnie od wyniku porównania z (i)

(iii) Od **n_line** odejmowana jest jedynka. Gdy **n_line** ma wartość 0, **n_line** = 0x80

Programy realizujące konwersję PCX =>REKAD, REKAD=>PCX zostały skompilowane za pomocą programu Borland C++3.1, ale można także używać innych kompilatorów – żaden z nich nie korzysta ze specyficznych rozszerzeń Borlanda ani z rozszerzeń obiektowych.

Zgodnie ze sprawdzoną w praktyce zasadą nie zamieszczamy wydruków wersji źródłowej programów (9100 i 3100 bajtów); zainteresowanym oba wydruki prześlemy pocztą za zwrotem kosztów kopiowania. Należy przesłać kopertę zwrotną (dostatecznie ofrankowaną) z hasłem "Belfer".

Oba programy w postaci samowykonującej się dostępne są również na dyskietkach wraz ze źródłami w jęz. C++ oraz przykładami. Cena dyskietki 5.25" – 12,50 zł (użytkownicy REKADA płacą jedynie 10 zł). Dyskietka 3.5" jest o 1 zł droższa. Zamówienia listowne (na kopercie "Belfer") lub telefonicznie 38 19 54. □

Słowa kluczowe: KONWERSJA PCXREK REKPCX PROGRAM RE10/94 SKANER GRAFIKA PCB REKAD *.KAD *.PCX C++

TELEKOMUNIKACJA

Telewizja amatorska z modulacją częstotliwości FM (2)

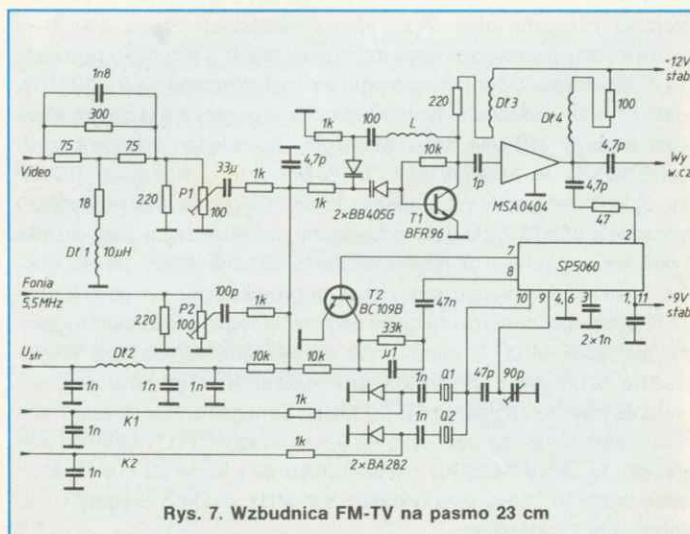
Krzysztof Dąbrowski

Przykładem rozwiązania nadajnika-wzbudnicy FM na pasmo 23 cm jest układ z rys. 7. Stopień generatora modulowanego częstotliwościowo jest zrealizowany z typowymi podzespołami pracującymi w zakresie UHF. Jako diody pojemnościowe zastosowano diody typu BB405G. Również tranzystor jest typem spotykanym, np. w układach telewizyjnych. Kondensator 100 pF izoluje diody pojemnościowe od napięcia kolektora, jednocześnie jego końcówka stanowi indukcyjność obwodu rezonansowego. Punkt pracy tranzystora jest ustalony za pomocą rezystorów 200 Ω i 10 kΩ. Graniczna częstotliwość pracy układu wynosi 2,2 GHz. Dla częstotliwości pracy w pasmie 23 cm zakres przestrajania przy napięciach U_{str} = 0÷24 V jest równy ok. 500 MHz. Moc wyjściowa stopnia zmienia się z ok. 12 mW przy 1 GHz do ok. 5 mW przy 1,5 GHz.

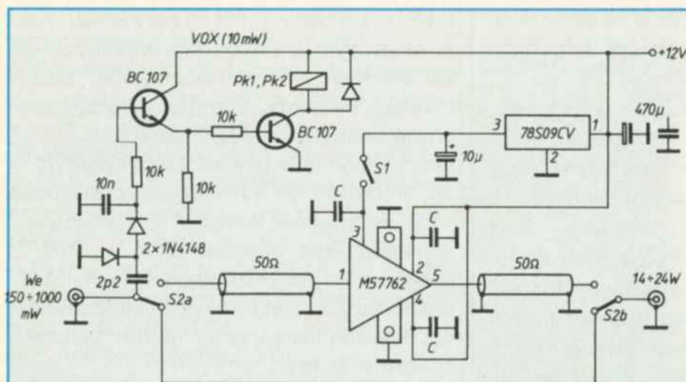
Układ scalony SP5060 w połączeniu z generatorem VCO stanowi całkowity układ syntezera częstotliwości z pętlą synchronizacji fazy (PLL). Układ SP5060 zawiera komparator fazy oraz dzielniki częstotliwości o stosunku podziału 1:256 wraz z przedwzmacniaczem. Napięcie wyjściowe komparatora fazy przez tranzystor T2 dostraja generator VCO do częstotliwości synchronizacji. Częstotliwość kwarcu musi być 256 razy mniejsza od częstotliwości wyjściowej VCO. Według danych katalogowych firmy Plessey dopuszczalny zakres pracy syntezera wynosi od ok. 300 MHz do ok. 2 GHz. Zastosowany w nim stosunek podziału częstotliwości powoduje, że np. dla częstotliwości pracy 1270 MHz konieczne jest zastosowanie kwarcu na częstotliwość 4,9609375 MHz.

Jest oczywiście możliwe zastąpienie obwodu SP5060 przez jakąkolwiek inną kombinację osiągalnych (tańszych) dzielników częstotliwości i komparatora fazy. Stopień separujący wykonany z mikrofalowym układem scalonym MSA0404 dostarcza ok. 20 mW mocy wyjściowej, zastosowanie nowszego typu MSA1104 umożliwia osiągnięcie mocy wyjściowej 50 mW. Przy zasilaniu 12 V wzmocnienie układu wynosi 9 dB przy poborze prądu 60 mA, konieczne jest więc przełączenie zasilania na wejście stabilizatora i wymiana rezystora ze 100 Ω na 120 Ω.

Omówienie możliwych rozwiązań wzmacniaczy mocy przekraczałoby ramy niniejszego artykułu. Jednym z popularnych obecnie na zachodzie rozwiązań jest wzmacniacz oparty na module hybrydowym firmy Mitsubisi – M57762. Moduł ten przy mocach sterujących rzędu kilkudziesięciu mW dostarcza kilku watów mocy wyjściowej, przy mocach sterujących powyżej 150 mW – ok. 15 W. Sprawność modułu leży w zakresie 30÷40%. Możliwe jest też łączenie równoległe dwóch modułów dla uzyskania mocy 40÷45 W. Jeszcze korzystniejsze jest sprzężenie modułów przez sprzęgacz kierunkowy, co zapobiega ewentualnemu nierównomiernemu ich obciążeniu. Na rys. 8 przedstawiono przykład rozwiązania prostego wzmacniacza na pojedynczym module M57762. Moduł ten znalazł także szerokie zastosowanie w transceiverach fonicznych (samochodowych i stacjonarnych) na pasmo 23 cm, a moduły o mniejszej mocy (M57787 – 1W) są stosowane w sprzęcie przenośnym.



Rys. 7. Wzbudnica FM-TV na pasmo 23 cm



Rys. 8. Wzmacniacz mocy FM na pasmo 23 cm

Układ wzbudnicy z rys. 7 powinien być skonstruowany na płytce z laminatu epoksydowego o grubości ok. 1,5 mm, pokrytego z obu strony folią miedzianą. Całość jest zamknięta w blaszanej obudowie ekranującej. Korzystne, chociaż nie konieczne, byłoby posrebrzenie płytki. Obowiązują tu zresztą ogólnie znane zasady montażu układów pracujących na tak wielkich częstotliwościach. Długość końcówki kondensatora 100 pF stanowiącej indukcyjność obwodu rezonansowego wynosi 9 mm, a sam przewód jest zgięty w połowie pod kątem prostym. Końcówki pozostałych elementów powinny być możliwie jak najkrótsze, aby nie wprowadzały pasożytniczych indukcyjności.

Dławik Dł1 ma indukcyjność 10 H, dławiki Dł3 i Dł4 składają się z 4 zwojów drutu DNE 0,3 nawiniętego na 3 mm perełce ferrytowej. Dławik Dł2 stanowi przewód przeciągnięty przez 6-dziurkowy rdzeń "UKF-owy". Trymer 90 pF jest trymerem foliowym, a większość kondensatorów – krążkami ceramicznymi. Potencjometry P1 i P2 umożliwiają ustawienie pożądanej dewiacji częstotliwości odpowiednio dla sygnałów wizji i podnośnej dźwięku.

Zdaniem autora uruchomienie układu jest stosunkowo proste, a prawidłowo skonstruowany nadajnik wymaga jedynie kontroli częstotliwości wyjściowej i mocy. Sygnału podnośnej fonii może dostarczyć prosty generator LC pracujący na częstotliwości 5,5 MHz, modulowany częstotliwościowo.

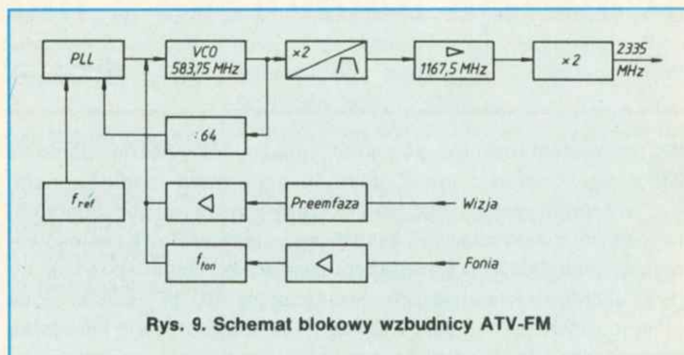
Konstrukcja została opracowana przez DD2EK i opisana w nrze 3/1988 czasopisma "UKW-Berichte", propozycja zmiany układu wyjściowego w nrze 1/1991 tegoż czasopisma.

Wybór mniejszej częstotliwości pracy VCO umożliwia wykorzystanie w układzie PLL tańszych i łatwiej dostępnych elementów, zwłaszcza dzielnika częstotliwości. Przy częstotliwościach rzędu 600 MHz możliwe jest np. zastosowanie dzielnika U664B o stosunku podziału 1:64. Częstotliwość odniesienia pętli wynosi wówczas ok. 9÷10 MHz, dzięki czemu w układzie dyskryminatora fazy może pracować m.in. układ scalony MC4044 firmy Motorola. Rozwiązanie takie przedstawił DC10P w nrze 4/1987 "UKW-Berichte". Nadajnik DC10P (rys. 9) jest nadajnikiem na pasmo 13 cm. Częstotliwość pracy VCO wynosząca 583,75 MHz jest podwajana w następnym stopniu dla uzyskania sygnału o częstotliwości 1167,5 MHz, który po wzmocnieniu we wzmacniaczu mocy jest doprowadzony do powielacza waraktorowego, dostarczającego do anteny sygnału o częstotliwości roboczej 2335 MHz. Częstotliwość odniesienia wynosząca w tym układzie 9,121 MHz umożliwia zastosowanie w generatorze odniesienia kwarcu na pasmo CB (27 MHz). Sam generator częstotliwości odniesienia może być wykonany z bramkami TTL 7400 (nie jest zalecany tu układ 74LSOO). W nadajniku na pasmo 23 cm częstotliwość pracy VCO powinna wynosić 635 MHz, co daje częstotliwość odniesienia 9,9218 MHz.

Ze względu na tłumienie kabla antenowego korzystne jest umieszczenie powielacza waraktorowego (w wersji 13 cm) w bezpośrednim sąsiedztwie anteny.

Na rys. 10 przedstawiono rozwiązanie najważniejszej części nadajnika – układu synchronizacji fazy (PLL). Szczegółowe omówienie możliwych rozwiązań generatorów i powielaczy na pasma mikrofalowe mogłoby stanowić temat oddzielnego opracowania, dlatego też zainteresowanych Czytelników odsyłam do odnośnej literatury. Wymagania stawiane VCO nie są zbyt wysokie: powinien on dostarczać moc kilka do ok. 10 mW, a zalecana przez autora czułość przestrajania wynosi ok. 3 MHz/V. Stopień dzielnika częstotliwości (US1) jest wykonany zgodnie z rozwiązaniem podanym przez producenta. Włączony na wyjściu dzielnika tranzystor T1 zapewnia uzyskanie sygnału o poziomach TTL. Następująca po nim bramka 7400 jest już tylko separatorem. Również sygnał odniesienia jest doprowadzany do dyskryminatora fazy przez bramkę separującą. Generator odniesienia nie wymaga w zasadzie szczegółowego omówienia. Możliwe są tu dowolne rozwiązania, np. generator wykonany na pozostałych dwóch bramkach NAND. Kondensator dostrojczy włączony w szereg z kwarcem umożliwia drobną korekcję częstotliwości generatora.

Sygnały modulujące VCO (wizja i podnośna fonii) są mieszane z sygnałem regulacji z dyskryminatora fazy na wyjściu filtru dolnoprzepustowego. Charakterystyka przenoszenia filtru musi być od-

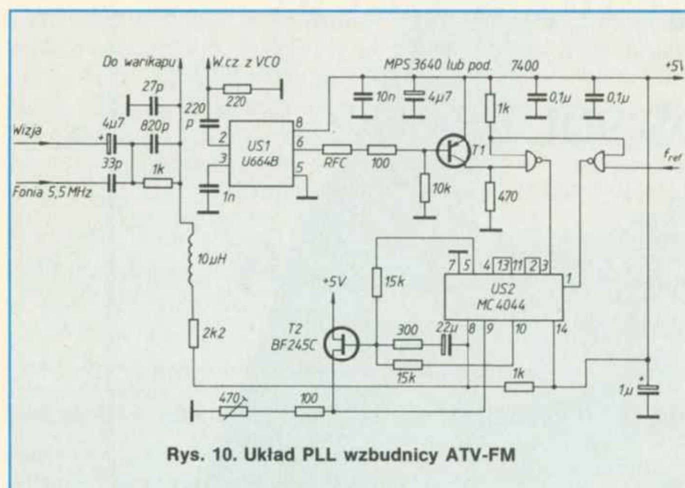


Rys. 9. Schemat blokowy wzbudnicy ATV-FM

powiednio dobrana, aby nie zostały one skompensowane przez sprzężenie zwrotne w pętli. Jeżeli jako najmniejszą częstotliwość sygnału wizyjnego przyjąć częstotliwość ramki 50 Hz (składowa stała może być odtworzona za pomocą odpowiedniego układu diodowego), a jako największą dyskretną częstotliwość podnośnej koloru 4,43 MHz, wówczas praktyczna szerokość pasma wizji wynosi ok. 50 Hz ÷ 4,5 MHz. Częstotliwość podnośnej fonii wynosi 5,5 MHz, dlatego też częstotliwość graniczna układu PLL może wynosić jedynie 50 Hz, a jednocześnie częstotliwości powyżej 6 lub 6,5 MHz powinny być stłumione, aby nie powodować dodatkowych zakłóceń. Dokonuje się tego za pomocą dodatkowego filtru o częstotliwości granicznej 6,5 MHz, włączonego bezpośrednio przed diodą waraktorową. W torze wizji powinien być zastosowany podany powyżej znormalizowany układ preemfazy. W układzie wzmacniacza wizji można zastosować, np. układ scalony μ A733 lub NE592.

Regulacja dewiacji częstotliwości odbywa się przez zmianę wzmocnienia toru wizji. Szerokość pasma wizji może być też dodatkowo ograniczona do 5 MHz. W przypadku zastosowania innej częstotliwości podnośnej fonii (np. 6,5 MHz) częstotliwość graniczna pierwszego filtru dolnoprzepustowego powinna być odpowiednio większa. Korzystne jest też włączenie w torze fonii filtru zaporowego na częstotliwość 15 kHz, eliminującego zakłócenia pochodzące od sygnału odchylania linii monitora lub odbiornika TV. W torze akustycznym jest stosowana standardowa preemfaza 50 μs.

Bardziej rozbudowany tor formujący sygnały akustyczny i wizyjny



Rys. 10. Układ PLL wzbudnicy ATV-FM

jest przedstawiony w nrze 1/1990 "UKW-Berichte". Podobnie jak w innych rodzajach pracy tak i w systemie telewizji amatorskiej są wykorzystywane stacje przekaźnikowe. Stacje takie są często wyposażone w kilka odbiorników pracujących w różnych kanałach wejściowych, a częstotliwość kanału wyjściowego mieści się najczęściej w pasmie 23 cm. Przykładem takiej stacji może być OE5XLL zainstalowana w Linzu. Jest ona wyposażona w odbiorniki: AM w pasmie 70 cm (częstotliwość nośna wizji 433,750 MHz, antena spolaryzowana poziomo, częstotliwość nośna fonii 144,750 MHz, FM, antena spolaryzowana pionowo) oraz FM w pasmie 13 cm (2415,000 MHz, podnośna fonii 6,5 MHz). W przypadku kolizji sygnałów wejściowych pierwszeństwo ma sygnał odbierany w pasmie 13 cm. Oba odebrane obrazy po przetworzeniu na postać cyfrową są zapamiętane w pamięci RAM, a odczyt pozwala na ich odpowiednie nałożenie lub wmiksowanie jednego obrazu w drugi. Częstotliwość wyjściowa wynosi 1280,000 MHz, a sygnał jest nadawany z modulacją FM (podnośna fonii 5,5 MHz). Moc wyjściowa stacji wynosi ok. 50 W (w przyszłości 150 W), a antena o charakterystyce dookólnej jest spolaryzowana poziomo. Impulsy synchronizacji są regenerowane przez stację przekaźnikową co eliminuje w znacznym stopniu wpływ zakłóceń po stronie odbiorczej. Planowane jest także przełączanie stacji na wejście w pasmie 23 cm i wyjście w pasmie 70 cm (np. w ciągu dnia). Na uwagę zasługuje tu różnica standardu austriackiego w stosunku do standardu przyjętego w większości krajów. Częstotliwość nośna wizji stosowana w Austrii wynosi 433,750 MHz w odróżnieniu od częstotliwości 434,250 MHz stosowanej w większości krajów europejskich, a emisja fonii w pasmie 70 cm (byłoby to 439,250 MHz) wchodzi w kolizję z innymi służbami (system wywoławczy koncernu OMV) pracującymi w zakresie 439,100 ÷ 440,000 MHz i dlatego jest zabroniona. W innych krajach europejskich częstotliwość nośna fonii wynosi 438,750 MHz, co odpowiada standardowi CCIR stosowanemu w telewizji programowej na zachodzie.

Obraz kontrolny złożony z pionowych kolorowych pasów może być wywołany przez wejście w pasmie 2 m.

Przez OE5XLL nadawane są regularnie komunikaty poruszające oprócz problemów technicznych również problemy interesujące szersze grono amatorów, np. łączności satelitarne.

W najbliższym czasie ma być uruchomiona stacja przekaźnikowa w Wiedniu pracująca w pasmach 13 cm (wejście) i 23 cm (wyjście). W obu pasmach będzie stosowana modulacja FM. Planowany jest również trzeci przekaźnik telewizyjny w Karyntii w rejonie Villach. □

radioelektronik *ankieta*

MÓJ "RADIOELEKTRONIK"

W ubiegłym roku "Radioelektronik Audio HiFi Video" obchodził 70 lat swojego istnienia. Wychowały się na nim całe pokolenia radiotechników i radioamatorów.

Obecnie korzystają z niego jeszcze liczniejsze rzesze elektroników o różnym stopniu wtajemniczenia.

Stale troszczymy się o to aby nasze pismo mogło dotrzeć do wszystkich zainteresowanych i aby coraz lepiej zaspokajało zróżnicowane potrzeby naszych Czytelników. Dlatego dużą uwagę przykładamy do Państwa opinii, uwag i sugestii. Chcielibyśmy je poznać także przez poniższą ankietę. Bylibyśmy wdzięczni za udzielenie odpowiedzi na zamieszczone pytania i przesłanie pod adresem redakcji do końca października br. Wśród uczestników ankiety, którzy podadzą swoje imię, nazwisko i adres, rozlosujemy nagrody:

▷ **odbiornik telewizyjny** ▷ **5 radiomagnetofonów**
▷ **10 walkmanów** ▷ **20 książek**

1. Gdzie kupuje Pan(i) ReAV?

□ prenumeruję
□ kupuję w kiosku "Ruchu"
□ kupuję gdzie indziej (gdzie?) ....

2. Kupuję

□ systematycznie co miesiąc
□ kilka razy w roku
□ nie kupuję, pożyczam

3. Czy ma Pan(i) kłopoty z zakupem naszego miesięcznika?

□ tak □ nie

4. Czy przed zakupem "ReAV" zapoznaje się Pan(i) z jego treścią?

□ tak □ nie

5. Gdyby "ReAV" przestał się ukazywać, to czy któreś z wychodzących obecnie czasopism jest go w stanie zastąpić?

□ tak
□ nie
□ trudno powiedzieć

Jeżeli tak to, proszę powiedzieć jakie to czasopismo?

....

6. W jakiej części zawartość tematyczna "ReAV" trafia w Pana(i) zainteresowania?

□ w zasadzie w całości
□ w trzech czwartych
□ w połowie
□ w jednej czwartej
□ trudno powiedzieć

7. Czy dobór tematów jest zadowalający?

□ tak
□ nie, za dużo trudnych
□ nie, za dużo łatwych

8. Jak często wykorzystuje Pan(i) informacje z "ReAV" do:

	często	rzadko	wcale
projektowania urządzeń	□	□	□
naprawy sprzętu AV	□	□	□
zakupu sprzętu AV	□	□	□
poszerzenia wiedzy	□	□	□

9. Czy poszczególne niżej wymienione działy w ReAV należy:

	zlikwidować	ograniczyć	pozostawić bez zmian	poszerzyć
Z kraju i ze świata	☐	☐	☐	☐
Nowa technika	☐	☐	☐	☐
Technika komputerowa	☐	☐	☐	☐
Projektowanie	☐	☐	☐	☐
Miernictwo	☐	☐	☐	☐
Klub młodego elektronika	☐	☐	☐	☐
Poradnik elektronika	☐	☐	☐	☐
Telekomunikacja	☐	☐	☐	☐
Technika RTV	☐	☐	☐	☐
Podzespoły	☐	☐	☐	☐
Elektronika w róż. zast.	☐	☐	☐	☐
Schematy i serwis	☐	☐	☐	☐
Na rynku AV	☐	☐	☐	☐
Urządzenia i systemy	☐	☐	☐	☐
Poznajemy sprzęt	☐	☐	☐	☐
Oceny użytkowników	☐	☐	☐	☐
Sięgamy do podstaw	☐	☐	☐	☐
Porady	☐	☐	☐	☐

10. Czy kupuje Pan(i) inne czasopisma elektroniczne?

☐ tak ☐ nie

Dane o Czytelniku

Jestem mężczyzną ☐ kobietą ☐

Mam .... lat

Mam wykształcenie:

– elektroniczne ☐ – nieelektroniczne ☐

– wyższe ☐

– średnie ☐

– podstawowe ☐

– jestem uczniem ☐ – jestem studentem ☐

Mieszkam:

– na wsi ☐

– w małym mieście ☐

– w wielkim mieście ☐

Elektronika jest dla mnie:

– zawodem ☐ – hobby ☐

Proszę wypełnić, jeżeli chce Pan(i) brać udział w losowaniu nagród

Imię............................**Nazwisko** ....

Dokładny adres ....

....

W grudniu 1994 r. Telekomunikacja Polska S.A., Telewizja Polska S.A. oraz Polpager Sp. z o.o. podpisały umowy umożliwiające uruchomienie pierwszego systemu audioteksowego w Polsce. System AUDIOTELE rozpoczął pracę 1.03.1995 r. Umożliwia on abonentom publicznej sieci telefonicznej dostęp do linii informacyjnych, serwisów finansowych, poradnikowych, uczestnictwo w grach, konkursach, programach TVP, a wszystko za pomocą zwykłego telefonu



AUDIOTELE

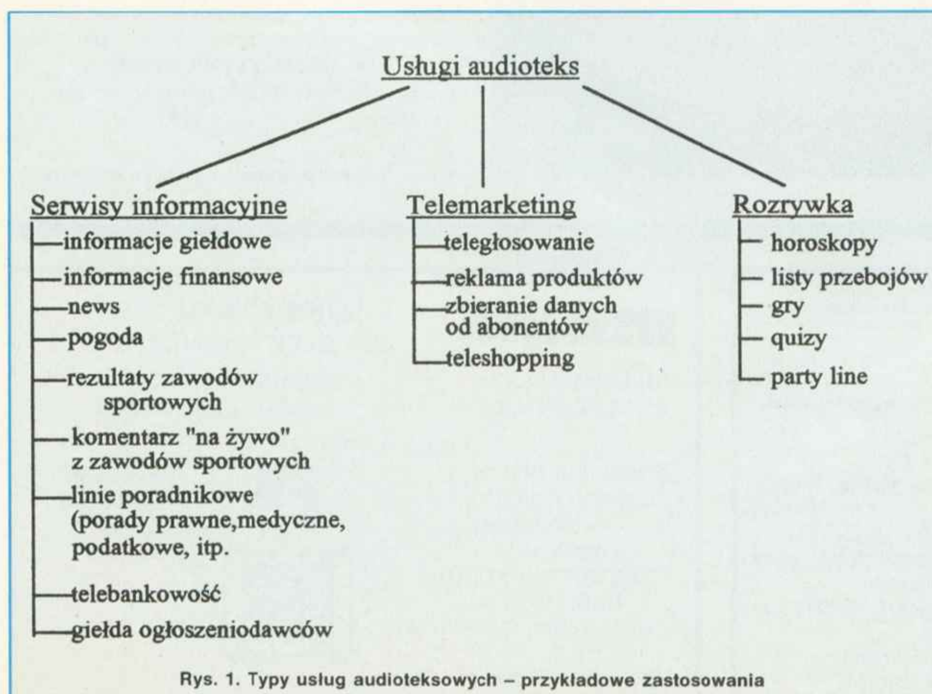
Dariusz Sypuła

Audioteks – cóż to takiego?

Sieć telefoniczna jest największym i najpowszechniej stosowanym środkiem wymiany informacji. Rozwój techniki, powstanie mikroprocesorów umożliwiających budowę systemów komputerowych, nowe generacje elektronicznych, cyfrowych central telefonicznych – wszystko to umożliwiło wprowadzenie nowych usług w sieciach telefonicznych, zwiększających wykorzystanie zwykłego telefonu poza wymianę informacji głosem między dwoma połączonymi abonentami. System audioteksowy umożliwia dostęp do informacji zarejestrowanej w systemach komputerowych i odsłuchiwanie jej za pomocą standardowego telefonu.

Od dawna były znane urządzenia do automatycznego odtwarzania informacji typu "zegarynka" – informacja kolejowa, lotnicza itp. Jednak były to urządzenia prymitywne, pracujące na zasadzie "taśmy bez końca", z możliwością obsługi niewielu rozmów i braku możliwości interakcji ze strony osoby dzwoniącej. Ile razy zdarzyło się nam odsłuchiwać informacje o pociągach odjeżdżających ze stacji Warszawa Centralna, nim wreszcie, po kilku minutach usłyszeliśmy tę jedyną nas interesującą. Ile to razy uczestniczyliśmy w konkursach ogłaszanych w telewizji, prasie, radiu mozolnie wypełniając kartki pocztowe, a potem wiele dni czekając na rozwiązanie. Systemy audioteksowe umożliwiają szybką, automatyczną obsługę tych i setek innych usług.

Pierwszy system audioteksowy wprowadził angielski operator narodowy British Telecom w 1985 r. o zasięgu lokalnym, a w 1986 r. o zasięgu ogólnokrajowym. Od 1989 r. datuje się burzliwy rozwój tych systemów w Wielkiej Brytanii, Niemczech, Holandii, krajach skandynawskich. W 1991 r. większość operatorów telekomunikacyjnych w krajach Europy Zachodniej umożliwiło wprowadzenie tego typu usług, dostarczanych przez firmy niezależne od samego operatora, tzw. dostawców usług (*service-provider*). Wprowadzenie przez operatora telekomunikacyjnego takiej możliwości wiązało się z koniecznością wydzielenia specjalnego prefiksu międzymiastowego tak, aby z całego kraju był jednakowy dostęp do urządzeń audioteksowych. Prefiks ten oznaczał także zaliczanie rozmów (kosztów połączenia) identycznie dla wszystkich abonentów telefonicznych, przy czym połączenia takie są taryfikowane inaczej niż rozmowy telefoniczne lokalne czy strefowe, międzymiastowe – stosowane taryfy są przeważnie wyższe niż w normalnych rozmowach. Stąd też inna, spotykana angielska nazwa tego typu usług – *premium rate services*. Dla przykładu, w Wielkiej Brytanii usługi audioteksowe oferuje 220 firm – service provider'ów – w dwóch brytyjskich sieciach telekomunikacyjnych: British Telecom i Mercury. Od marca br. pierwszy system, o nazwie AUDIOTELE, pracuje w sieci Telekomunikacji Polskiej S.A. na potrzeby głównie programów Telewizji Polskiej S.A.



Rys. 1. Typy usług audioteksowych – przykładowe zastosowania

Zastosowanie audioteksu

Podstawowe rodzaje usług audioteksowych są przedstawione na rys. 1.

Serwisy informacyjne – po "wykręceniu" numeru żądanej usługi odsłuchujemy oczekiwane informacje lub jesteśmy proszeni o wybranie (głosem, klawiaturą aparatu telefonicznego czy tarczą numerową) kolejnej opcji spośród wielu prezentowanych. W ten sposób "wędrujemy" po bazie danych, szybko zmierzając do żądanej informacji niejako "rozwijając" kolejne podmenu.

Bazy danych, np. wyniki sportowe, wyniki giełdy, kursy walut, warunki narciarskie w kurortach zimowych, są na bieżąco, zdalnie aktualizowane. Systemy audioteksowe wykorzystują także banki. Po połączeniu się z systemem bankowym jesteśmy proszeni o wprowadzenie numeru karty kredytowej, numeru identyfikacyjnego i już możemy wysłuchiwać komunikatów, o np. stanie konta, ostatnich operacjach finansowych, czy też dalej posługując się klawiaturą aparatu telefonicznego z wybieraniem tonowym, dokonać prostych operacji finansowych.

Telemarketing – umożliwia prezentacje reklamowanych produktów, zbieranie danych od abonentów – osób dzwoniących do systemu, zbieranie opinii publicznej, prowadzenie teległosowań podczas telewizyjnych programów "na żywo", dokonywanie zakupów – tzw. teleshopping.

Rozrywka jest szeroko wykorzystywaną grupą usług. Telefonując do systemu, możemy wysłuchać prognozy na przyszłość (horoskop, tarot, astrologia), wziąć udział w pogawędce z nieznajomym (tzw. party line), czy też wziąć udział w niezmierzonej ilości konkursów.

"Rozrywkowe" usługi audioteksowe są co-

raz częściej wykorzystywane przez telewizję, umożliwiają telewidzom wzięcie udziału w quizach, konkursach, głosowaniach, a wszystko po to, aby stworzyć telewizję interaktywną (*direct response television*), z udziałem telewidza "na żywo" w programie, czy wręcz z możliwością kreowania programu TV przez telewidzów.

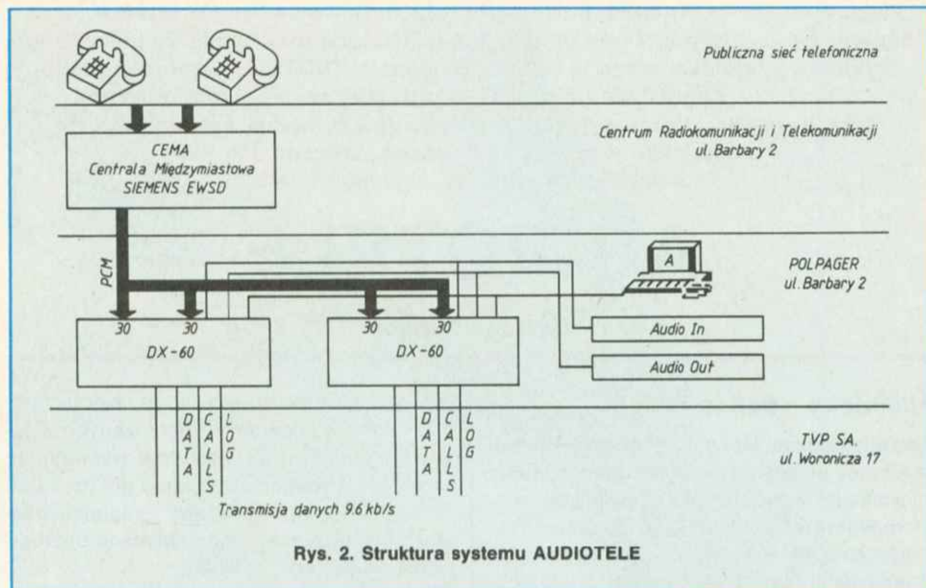
System AUDIOTELE

System AUDIOTELE, stworzony przez Polpager Sp. z o.o. i TVP S.A., składa się z zestawu urządzeń – specjalizowanych komputerów telekomunikacyjnych (rys. 2), współpracujących bezpośrednio, za pomocą czterech traktów cyfrowych PCM 30/22 o przepływności 2 Mb/s, z międzymiastową centralą telefoniczną CEMA typu Siemens EWSD w Warszawie. Daje to możliwość jednoczesnej obsługi 120 rozmów (120 łączy cyfrowych z centralą).

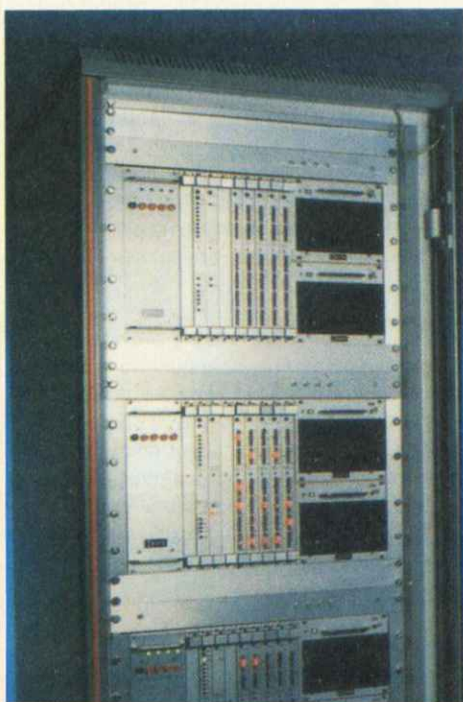
Usługi audioteksowe w numeracji krajowej otrzymały prefiks 700, tzn. pełny, ośmiocyfrowy numer w numeracji krajowej ma postać 0 ~ 700ABCDE. Wszystkie centrale telefoniczne w Polsce, po otrzymaniu pierwszych trzech cyfr "700", kierują ruch do międzymiastowej centrali w Warszawie, a ta, w zależności od kombinacji następnych cyfr, do urządzeń systemu AUDIOTELE bądź też do urządzeń innych service–provider'ów. System AUDIOTELE umożliwia realizację do 1000 różnego rodzaju serwisów, niezależnie od tego, ile osób "wykręciło" numer tej samej usługi.

Urządzenia AUDIOTELE są połączone łączami transmisji danych ze studiem TVP przy ulicy J.P. Woronicza w Warszawie, do ciągłej transmisji danych, np. wyników teległosowania w trakcie programu telewizyjnego.

Informacje, które odsłuchuje osoba telefonująca do systemu, są zarejestrowane – w postaci cyfrowej – na dyskach twardych, o łącznej pojemności 300 godzin zapisu audio. Komunikaty te są wprowadzane do systemu z magnetofonów bądź zdalnie za pomocą sieci telefonicznej i normalnego telefonu. Stąd też możliwość aktualizacji np. wyników sportowych przez komentatorów z boiska, zaraz po zakończeniu zawodów. Na kasety magnetofonowe mogą też być "zgrywane" informacje zarejestrowane na dyskach przez osoby telefonujące do systemu, np. w postaci nazwiska, adresu i numeru telefonu, "nagrane" przez uczestników konkursu, zwycięzców konkursów czy też osoby zainteresowane otrzymaniem broszur informacyjnych reklamowanych produktów (jakie pole do popisu dla agencji reklamowych).



Rys. 2. Struktura systemu AUDIOTELE



System AUDIOTELE pracuje od kilku miesięcy na potrzeby TVP S.A. Zrealizowano już wiele usług, przeważnie typu teległosowanie. Znane są Czytelnikom zapewne programy "Linia specjalna", "Forum", "Kawa czy Herbata", "Swojskie klimaty", gdzie telewidzowie mają możliwość oddania głosu w dyskusji lub wzięcia udziału w konkursie. Kibice typowali wynik meczu Polska-Rumunia (zarejestrowano ponad 55 tys. zgłoszeń). Możliwości systemu są olbrzymie. □

Słowa kluczowe: TELEKOMUNIKACJA, USŁUGI, AUDIOTEKS

◄ **Rys. 3. Zestaw urządzeń systemu AUDIOTELE**

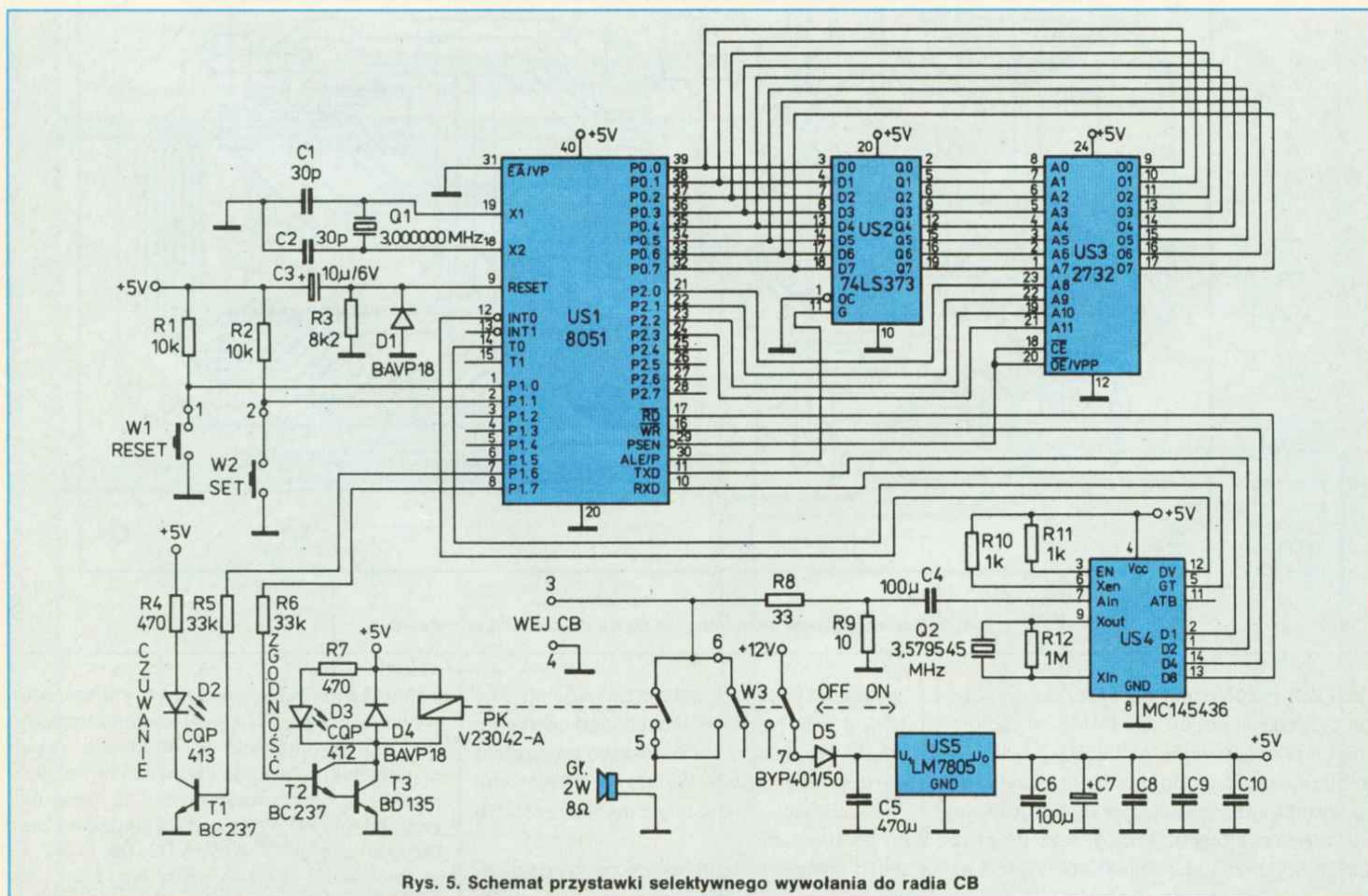
Nadajnik i odbiornik systemu DTMF (2)

Andrzej Ściślicki

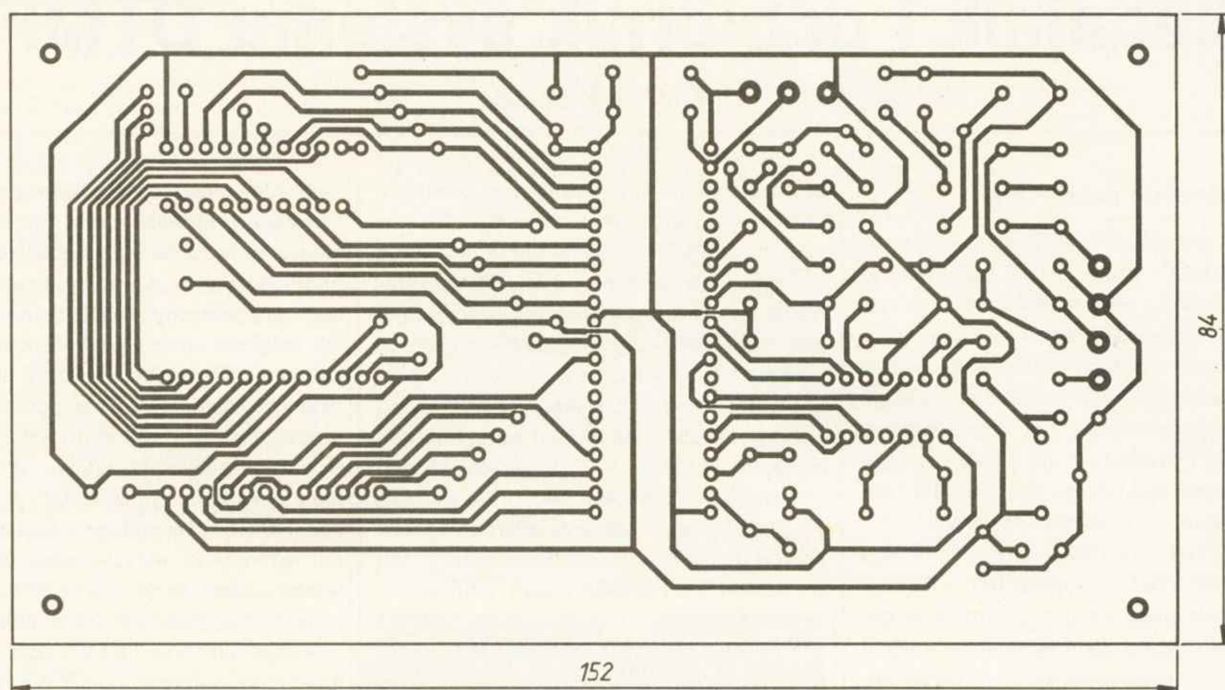
Zastosowanie praktyczne

Na rys. 5 przedstawiono schemat elektryczny odbiornika systemu DTMF przystosowanego do pracy z radiotelefonem CB, na rys. 6 – płytkę drukowaną a na rys. 7 rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Sygnał wejściowy z gniazda dodatkowego głośnika radiotelefonu jest doprowadzany do dzielnika rezystorowego R6, R7 ustalającego poziom sygnału na wejściu dekodera wykonanego z układem scalonym US4. W przypadku wykrycia sygnału zgodnego z systemem DTMF na wyjściach D1 ÷ D8 tego układu pojawiają się dane cyfrowe w odpowiednim kodzie. Jednocześnie na wyjściu DV zostaje ustawiony stan wysoki. Do zdekodowania tych sygnałów wykorzystano mikroprocesor jednoukładowy 8051.

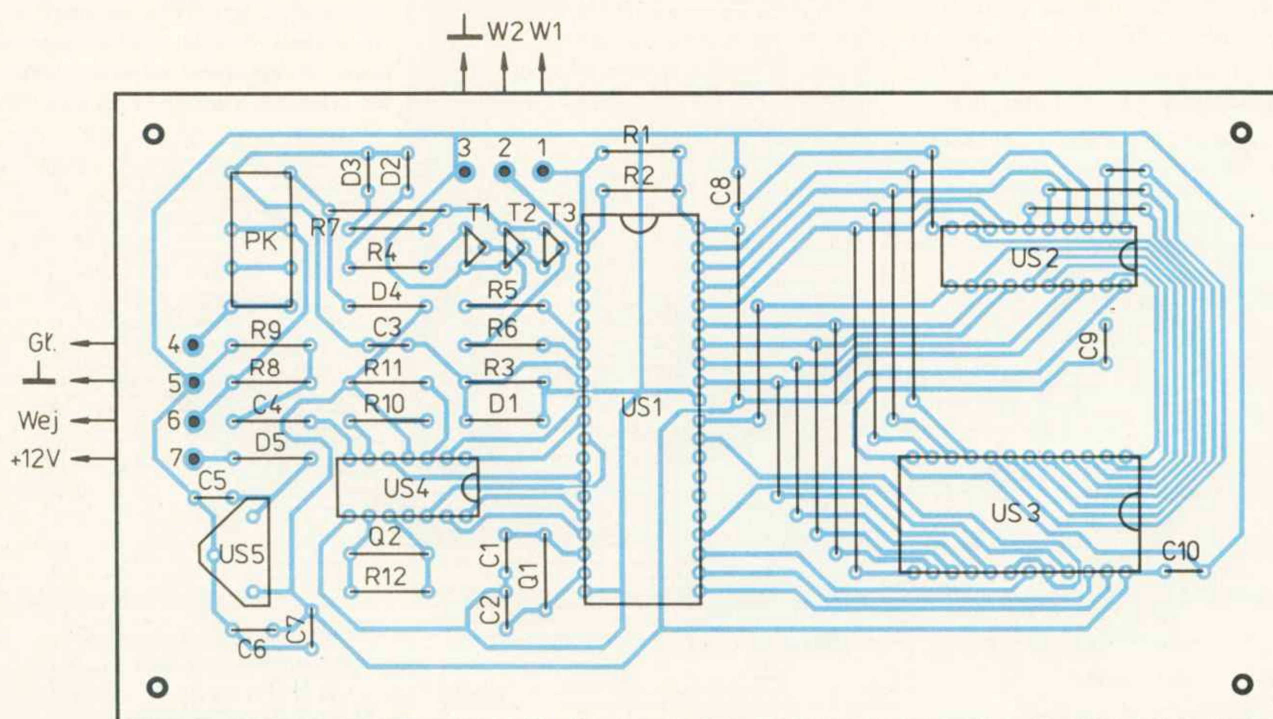
Można tego dokonać również za pomocą typowych układów TTL, jednak prowadzi to do znacznej rozbudowy urządzenia. Mikroprocesor jednoukładowy 8051 pracuje w typowej konfiguracji z zewnętrzną pamięcią EPROM typu 2732. W pamięci EPROM jest zawarty program obsługi odbiornika oraz kod cyfrowy własnej przystawki. Po dołączeniu do mikroprocesora pamięci zewnętrznej jest konieczne zapamiętanie wysłanego przez port PO adresu w dodatkowym rejestrze adresowym US2. Wykorzystano tu układ scalony 74LS373. Adres jest wpisywany do rejestru sygnałem ALE/P. W ten sposób otrzymujemy 12-bitową magistralę adresową. Po włączeniu zasilania mikroprocesora przyciskiem W3 lub po naciśnięciu przycisku W1 odbiornik przechodzi w stan "czuwanie", co jest sygnalizowane świeceniem diody D2 (stan wysoki na wyjściu P1.6 układu scalonego US1). W tym stanie mikroprocesor sprawdza stany przycisków W1 i W2 oraz oczekuje na przerwanie spowodowane pojawieniem się sygnału na wyjściu DV dekodera (US4). Po wykryciu przerwania mikroprocesor czyta dane D1 ÷ D8 z wyjścia dekodera, a następnie sprawdza ich zgodność z ustawionym w pamięci kodem własnej przystawki. W pamięci EPROM może być zapisanych kilka kodów do jednej przystawki, np. jeden ogólnodostępny, a inne zastrzeżone tylko dla wtajemniczonych osób. Do portu P1 można dołączyć dodatkowe przyciski uaktywniające zastrzeżone kody. Po ich sprawdzeniu i stwierdzeniu niezgodności mikroprocesor wysyła sygnał do wyjścia TO. Powoduje to kasowanie przerwania i oczekiwanie na następny sygnał DTMF. W przypadku zgodności kodów mikroprocesor wysyła sygnał wysoki na wyjście portu P1.7, który wysterowuje tranzystory T2, T3 kasując jednocześnie sygnał P1.6. Tranzystor T3 zwiera cewkę przekaźnika PK, który dołącza głośnik do wyjścia radiotelefonu CB. Stan ten trwa 20 s i w tym czasie należy podjąć rozmowę. Jeżeli zamierzamy rozmawiać z osobą nas wywołującą, wystarczy nacisnąć przycisk W2 i wtedy głośnik zostaje dołączony na stałe. Po skończonej rozmowie należy ustawić przystawkę w stan "czuwanie" przycis-



Rys. 5. Schemat przystawki selektywnego wywołania do radia CB



Rys. 6. Płytka drukowana przystawki



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przystawki

kiem W1. Przełącznik W3 służy do odłączenia przystawki odbiornika DTMF od radiotelefonu, pozostawiając podłączony tylko zewnętrzny głośnik. Do zasilania przystawki odbiornika służy stabilizator US5 zbudowany z układem scalonym LM7805. Jako przekaźnik PK wykorzystano miniaturowy przekaźnik firmy Siemens na napięcie 5 V. Można zastosować również przekaźnik na napięcie 12 V, trzeba jednak dołączyć jego cewkę do źródła napięcia 12 V i zwiększyć trzykrotnie wartość rezystora R5. Wyłącznik W3 jest typu "heblowego" – bistabilny z dwoma zestykami przełączanymi.

Układ scalony US5 umieszczono w podstawce w celu umożliwienia wymiany zawartości pamięci EPROM, a tym samym zmianę kodu wywoławczego. Płytkę drukowaną urządzenia można umieścić w obudowie razem z głośnikiem tworząc małą kolumnę głośnikową z wyprowadzonymi na zewnątrz przyciskami W1, W2, przełącznikiem W3 oraz diodami sygnalizacyjnymi D2, D3. □

Słowa kluczowe: TELEFONIA, SYSTEM DTMF

MAX873/875/876

Źródła napięcia odniesienia +2,5 V, +5 V, +10 V

4

Producent: Maxim

Zastosowania:
- multimetry cyfrowe
- 12-bitowe przetworniki a/c i c/a
- przenośne systemy zbierania danych
- urządzenia testujące małej mocy.

Parametry graniczne

Napięcie zasilające U_{we} (w stosunku do masy): ±22 V

Prąd (wszystkie końcówki): ±50 mA

Moc wydzielana: od 471 do 727 mW (zależnie od rodzaju obudowy)

Napięcia na końcówkach: U_{wy}, TRIM, TEMP, TEST od (MASA–0,3 V) do (U_{zz} + 0,3 V)

Ważniejsze parametry charakterystyczne

Napięcie wyjściowe (T_A = 25°C):

MAX873A	2,5000 V	±1,5 mV
MAX873B	2,5000 V	±2,5 mV
MAX875A	5,000 V	±2,0 mV
MAX875B	5,000 V	±3,0 mV
MAX876A	10,000 V	±3,0 mV
MAX876B	10,000 V	±5,0 mV

Napięcie U_{we}:

MAX873 typ. +5 V (min. 4,5 V)
MAX875 typ. +15 V
MAX876 typ. +15 V

Dryf napięcia wyjściowego:

MAX873A/875A/876A typ. 4 ppm/°C (ppm = 10^{-6})
wersja B typ. 10 ppm/°C

Stabilność od zmian wejściowego napięcia zasilającego: typ 3 ppm/V

Stabilność od zmian obciążenia: typ 6 ppm/mA

Wyjściowe napięcie szumów

MAX873 A,B	0,1 Hz do 10 Hz	16 μVp-p
	10 Hz do 1 kHz	15 μVsk
MAX875 A,B	0,1 Hz do 10 Hz	32 μVp-p
	10 Hz do 1 kHz	30 μVsk
MAX876 A,B	0,1 Hz do 1 kHz	64 μVp-p
	10 Hz do 1 kHz	60 μVsk

Napięcie na wyjściu TEMP dla T_A = 25°C: 608 mV

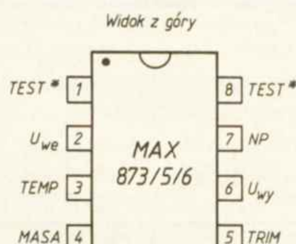
Czułość zależności napięcia na wyjściu: TEMP od temperatury 2 mV/°C

Przeznaczenie końcówek specjalnych

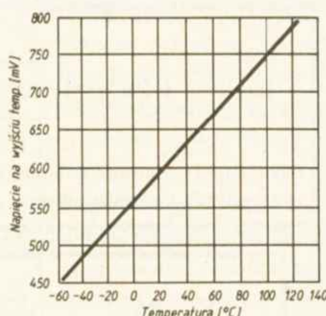
TEST – tylko do użytku producenta układu

TEMP – na tym wyjściu uzyskuje się napięcie proporcjonalne do temperatury układu zazwyczaj równej temperaturze otoczenia (patrz wykres). Może służyć do kompensacji zmian termicznych, a także do pomiaru temperatury.

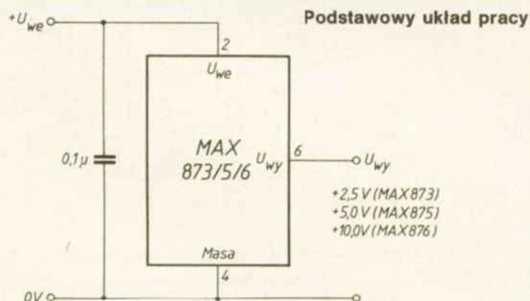
TRIM – wejście służące do doboru napięcia wyjściowego w granicach ok. 4% przy użyciu potencjometru 100 kΩ (patrz schemat). (mn)

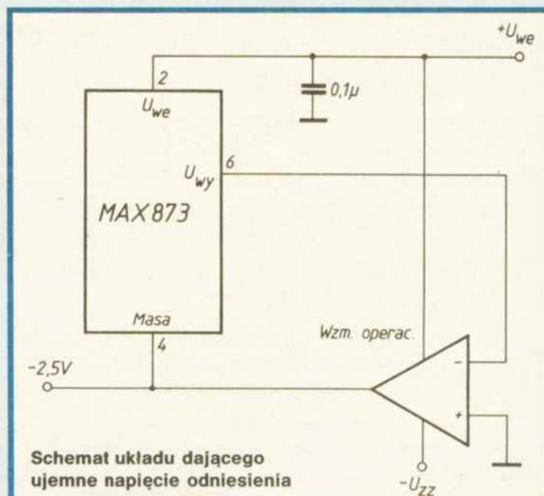


Rozmieszczenie końcówek

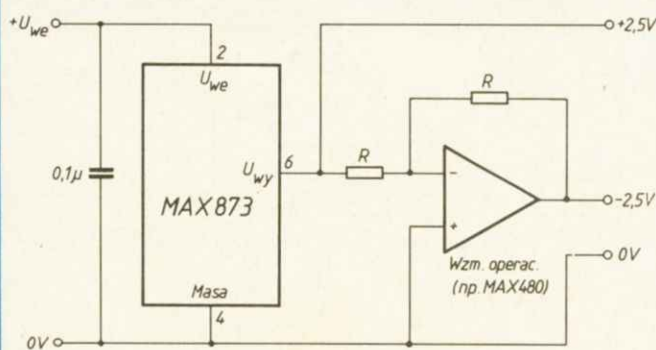


Wykres napięcia na wyjściu TEMP w funkcji temperatury

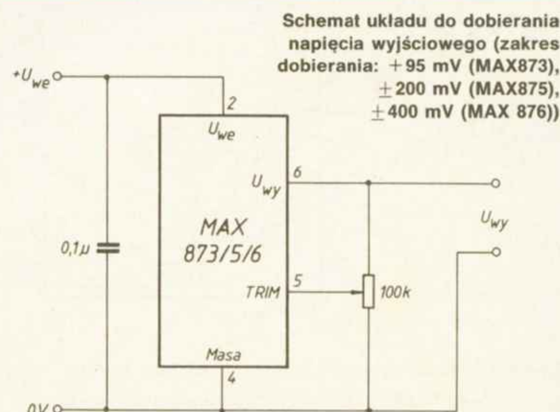




Schemat układu dającego ujemne napięcie odniesienia



Schemat układu dającego symetryczne napięcia odniesienia ±2,5 V



Schemat układu do dobierania napięcia wyjściowego (zakres dobierania: ±95 mV (MAX873), ±200 mV (MAX875), ±400 mV (MAX 876))

5

VFC32

Przetwornik U/f i f/U

Producent: Burr-Brown i inne firmy
Zastosowania:
- proste przetworniki a/c i c/a
- mierniki cyfrowe
- modulacja i demodulacja FM
- łącza optyczne o dużej rozdzielczości
- monitorowanie szybkości obrotów silników

Parametry graniczne

Napięcie zasilające $\pm U_{zz}$:	± 22 V
Prąd wyjściowy (wyjście f):	50 mA
Prąd wyjściowy (wyjście U):	+20 mA
Napięcia wejściowe (wejścia + i –):	$\pm U_{zz}$

Ważniejsze parametry charakterystyczne
($T_A = 25^oC$, $\pm U_{zz} = \pm 15$ V)

Zakres napięcia wejściowego (przetw. U/f): dodatniego	$+0,25$ mA R_1
ujemnego	–10 V
Zakres częstotliwości wejściowej:	maks. 500 kHz
Zakres dynamiczny:	6 dekad
Nieliniowość:	typ. $\pm 0,01\%$ dla 10 kHz typ. $\pm 0,05\%$ dla 500 kHz
Zakres napięcia wyjściowego (przetw. f/U):	0 do +10 V
Wzór na częstotliwość wyjściową:	$f_{wy} = \frac{U_{we}}{7,5\ (R_1 + R_3)}$

Dobieranie ważniejszych elementów:

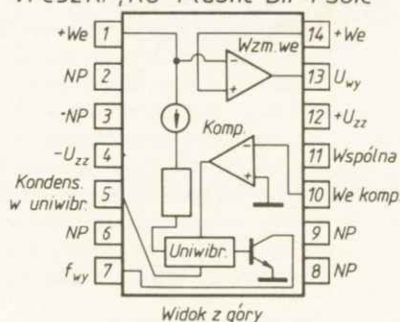
$$C_1(pF) = \frac{33 \cdot 10^6}{f_{max}} - 30$$

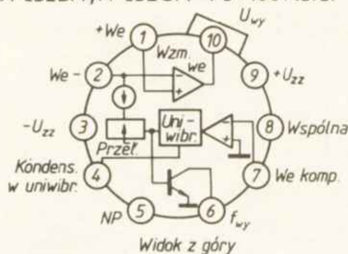
dla f powyżej 425 kHz należy stosować $C_1 = 47$ pF

$$C_2(\mu F) = \frac{10^2}{f_{max}} \text{ dla } f \leq 100 \text{ kHz}$$

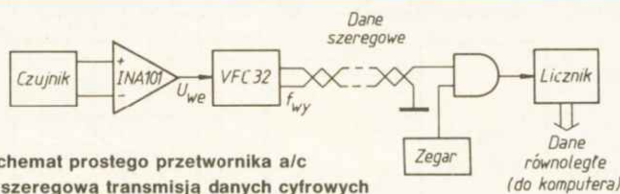
lub $C_2 = 0,001\ \mu F$ dla $f > 100$ kHz

(mn)

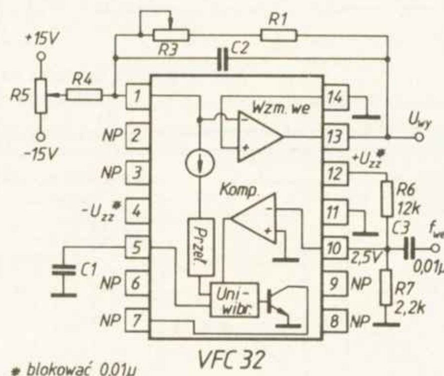




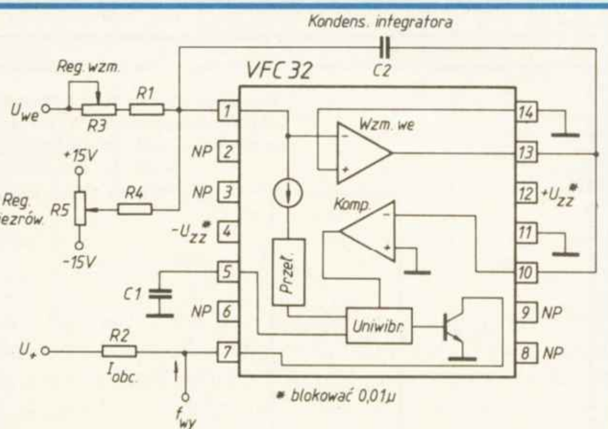
Rozmieszczenie końcówek



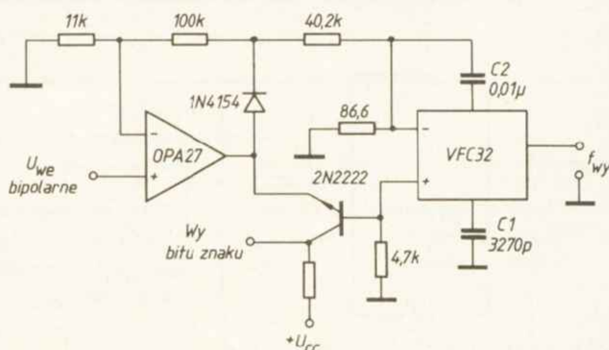
Schemat prostego przetwornika a/c z szeregową transmisją danych cyfrowych



Schemat układu połączeń do przetwarzania f/U
(numery końcówek odpowiadają obudowie DIP)



Schemat układu połączeń do przetwarzania U/f dla dodatniego U_{we} Numery końcówek odpowiadają obudowie DIP
Dla ujemnego U_{we}: we - końcówka 14, a R_3 dołączony do masy



Schemat przetwornika wartości bezwzględnej

W końcu XX wieku ładowanie akumulatorów nie może trwać pół doby

Szybkie ładowanie akumulatorów NiCd

Cezary Rudnicki

Do zasilania wielu różnych urządzeń przenośnych stosuje się obecnie baterie akumulatorów kadmowo-niklowych, oznaczanych skrótowo NiCd. Użytkownicy takich urządzeń, jak komputery przenośne i aparaty telefonii komórkowej stawiają ostre wymagania ich producentom. Jedno z nich to krótki czas ładowania akumulatorów. Jest możliwe uzyskanie czasu ładowania nawet pół godziny, jednak pod warunkiem stosowania dużego prądu ładowania i dość skomplikowanego układu, znacznie rozbudowanego w stosunku do rozwiązań standardowych. Tym niemniej takie rozwiązania są już coraz częściej stosowane i do nich należy przyszłość.

Przedstawiany układ do szybkiego ładowania (rys.1) jest w stanie naładować baterię akumulatorów NiCd o napięciu 7,2 V i pojemności 1,2 Ah w ciągu 15 minut. Układ działa jak źródło o stałej wydajności prądowej około 7 A. Moc elektryczna pobierana z sieci energetycznej wynosi około 80 W.

Do sterowania procesem ładowania zastosowano mikrosterownik (mikrokomputer jednoukładowy) 8-bitowy typu ST6210. Umożliwia on "inteligentne" ładowanie baterii akumulatorów kadmowo-niklowych złożonych z 2 do 6 ogniw (2,4 ÷ 7,2 V). Do zasilania mikrosterownika wykorzystano zasilacz stabilizowany, zasilany z dodatkowego uzwojenia transformatora.

Sieciowy zasilacz impulsowy

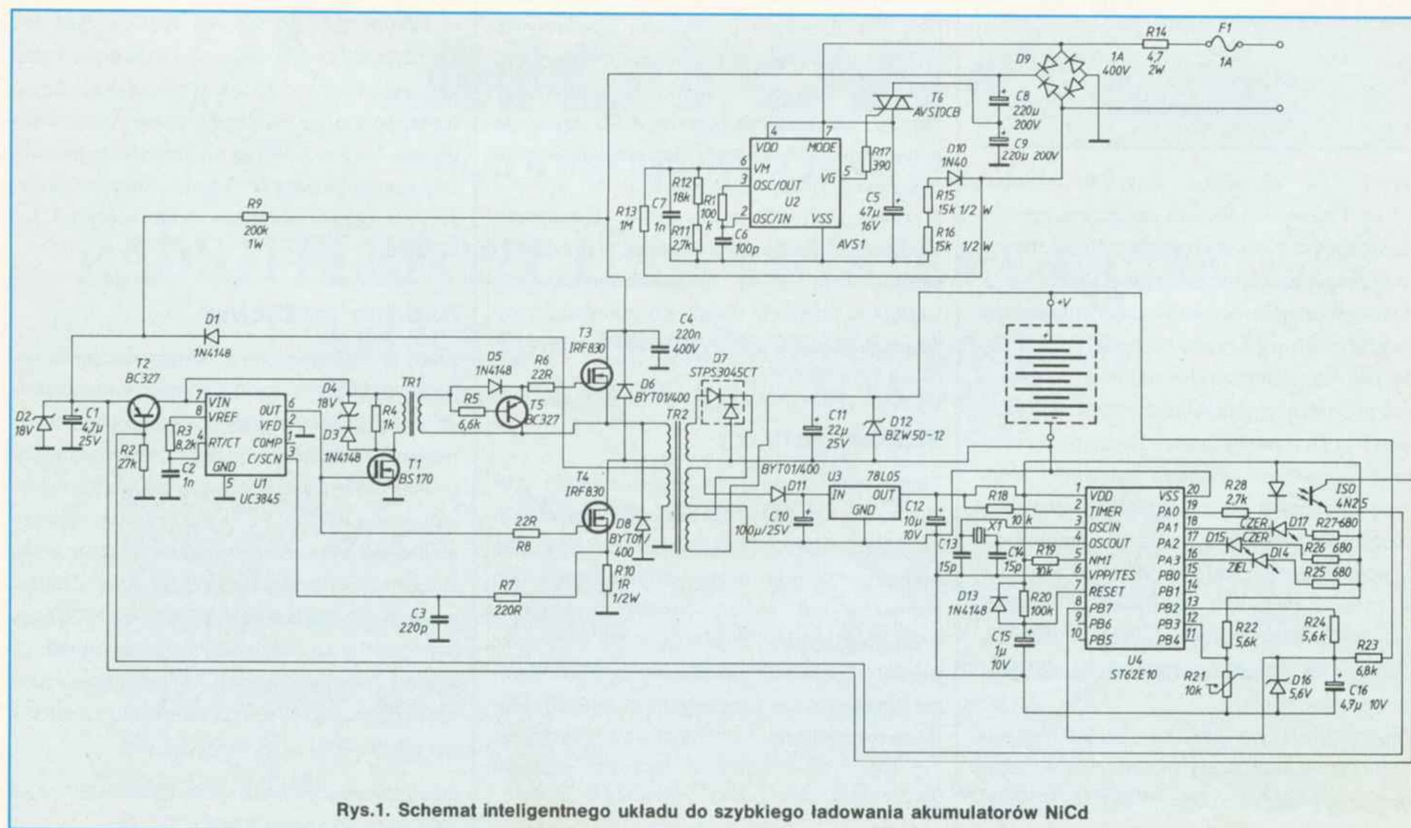
W stopniu wyjściowym sieciowego zasilacza impulsowego zastosowano, jak to najczęściej ma miejsce, układ półmostkowy z dwoma tranzystorami MOSFET dużej mocy z kanałem N. Układ może pracować w bardzo szerokim zakresie napięć wejściowych, od 90 do 240 V. W układzie półmostkowym z dwoma tranzystorami-kluczami wymagania dotyczące jakości wykonania transformatora dużej mocy i jego indukcyjności rozproszenia są znacznie mniejsze w stosunku do wersji z jednym tranzystorem-kluczem. Jako elementy przełączające zastosowano dwa tranzystory MOSFET dużej mocy na napięcie 500 V, typu IRF830, w obudowie ISOWATT 220. Diody BYT01 służą do ograniczania amplitud impulsów na uzwojeniach transformatora.

Układ kluczujący jest sterowany przez standardowy modulator szerokości impulsów (PWM – Pulse Width Modulator) typu UC3845, pracujący w trybie prądowym. Razem tworzą przetwornicę sterowaną z 8-bitowego mikrosterownika. Izolację galwaniczną i sprzężenie elektryczne zapewnia transoptor.

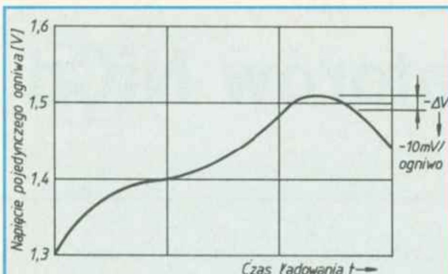
Częstotliwość przełączania została ustalona na poziomie ok. 100 kHz. Miało to na celu uzyskanie małych wymiarów elementów magnetycznych przy niezbyt wygórowanych kosztach. Transformator dużej mocy i cewka wyjściowa, stanowiąca element układu filtrującego włączonego za prostownikiem, zostały nawinięte na tym samym rdzeniu ferrytowym. Uzyskano dzięki temu znaczną redukcję wymiarów przetwornicy.

Sterowanie procesem ładowania

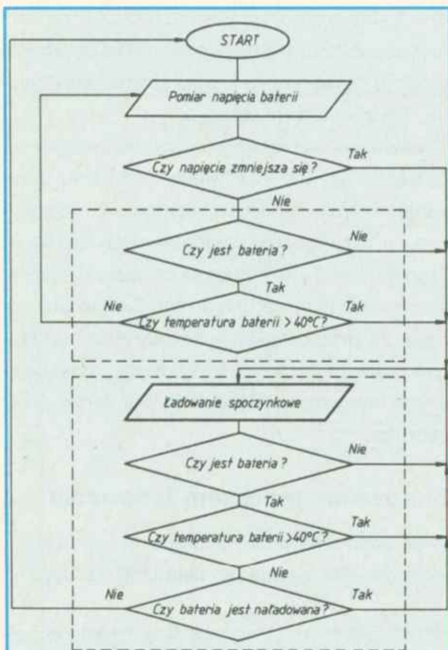
Większość wytwórców akumulatorów NiCd zaleca do stosowania w układach ładujących



Rys.1. Schemat inteligentnego układu do szybkiego ładowania akumulatorów NiCd



Rys.2. Przebieg ładowania pojedynczego ogniwa NiCd



Rys.3. Sieć działań układu do ładowania akumulatorów NiCd

metody tzw. ujemnego przyrostu napięcia (–Δ U) i używanie układu wyłączającego reagującego na ujemne zbocze przebiegu napięcia ładowania w funkcji czasu.

Przebieg napięcia ładowania pojedynczego ogniwa NiCd w funkcji czasu ilustruje rys.2. W stanie pełnego naładowania ogniwa następuje lekki spadek napięcia. Metoda ujemnego przyrostu (–Δ U) powinna spowodować natychmiastowe przerwanie procesu ładowania kiedy napięcie zacznie się zmniejszać. Technika ta umożliwia bliskie maksymalnemu i z maksymalną pojemnością naładowanie baterii akumulatorów NiCd. Poza tym, nie trzeba tu uwzględniać poprawek na starzenie się akumulatorów, ponieważ są mierzone jedynie względne ujemne przyrosty napięcia.

W przedstawianym układzie wartość napięcia baterii akumulatorów jest monitorowana w sposób ciągły przez mikrosterownik ST6210. Przetwornik analogowo-cyfrowy, znajdujący się wewnątrz mikrosterownika ST6210, umożliwia wykrycie zmiany napięcia na pojedynczym ogniwie nawet 10 mV.

Monitorowanie stanu układu

Z chwilą wykrycia przez mikrosterownik ST6210 ujemnego przyrostu napięcia baterii akumulatorów następuje błyskawicznie przerwanie procesu ładowania i przełączenie na zasilanie baterii prądem spoczynkowym o wartości ok. 120 mA. Ten stan jest osiągany przez zasilanie baterii prądem impulsowym o częstotliwości 25 Hz i współczynniku wypełnienia 0,016. Mikrosterownik ST6210 steruje tym procesem za pośrednictwem transoptora, którego obwód wyjściowy steruje pracą pomocniczego tranzystora T2 zasilającego modulator z układem scalonym UC3845. W tym stanie pracy układu mikrosterownik jest zasilany z kondensatora C10 o pojemności 100 μF, wystarczającej do podtrzymania zasilania w ciągu 40 ms między kolejnymi impulsami. Jest to możliwe dzięki małej wartości prądu pobieranej przez mikrosterownik ST6210 (ok. 3 mA przy częstotliwości taktowania 8 MHz i 1 mA przy 2 MHz).

W celu ochrony akumulatora przed przegrzaniem zastosowano specjalny układ zabezpieczający. Termistor o ujemnym współczynniku temperaturowym (R21), umieszczony na korpusie akumulatora tworzy wraz z rezystorem R22 dzielnik napięcia o współczynniku podziału zależnym od temperatury. Wyjście tego dzielnika jest połączone z wejściem przetwornika analogowo-cyfrowego znajdującego się w układzie scalonym ST6210. Wzrost temperatury korpusu akumulatora powyżej 40°C powoduje automatyczne przejście układu zasilającego do impulsowej pracy spoczynkowej.

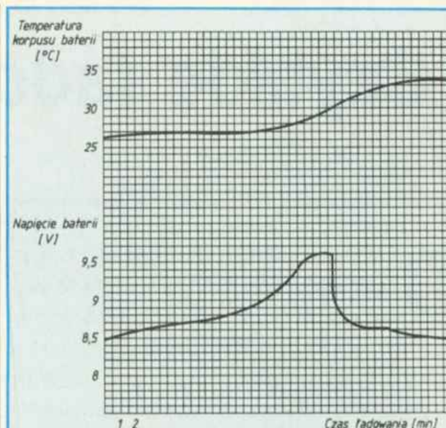
Program sterujący pracą układu ładującego sprawdza obecność akumulatora. W przypadku niedołączenia go do zacisków wyjściowych, następuje przejście układu do pracy spoczynkowej; prąd spoczynkowy (120 mA) płynie przez diodę typu BZW50-12.

Program sterujący

Sieć działań ilustrująca funkcjonowanie programu sterującego jest przedstawiona na rys.3. Jednym z ważniejszych działań sieci są ciągłe pomiary napięcia baterii akumulatorów. Do pomiarów jest wykorzystywany przetwornik analogowo-cyfrowy znajdujący się wewnątrz układu ST6210 oraz zewnętrzny dzielnik napięcia umożliwiający samoczynną adaptację układu do rodzaju baterii akumulatorowej, składającej się z 2÷6 ogniw o łącznym napięciu 2,4÷7,2 V.

Układ pomiarowy uśrednia 256 kolejnych wyników pomiarów napięcia baterii akumulatorów ($\sum M_n$). Przetwarzanie 256 kolejnych wielkości analogowych (napięć) na cyfrowe wyniki pomiarów trwa ok. 19 ms, przerwa między pomiarami 1 s. Wartość średnia ostatnich ośmiu serii pomiarów jest obliczana wg zależności:

$$AVr = \frac{M_n + M_{n-1} + ... + \sum M_{n-8}}{8}$$



Rys.4. Przebiegi czasowe napięcia i temperatury akumulatora

Bieżąca wartość średnia AVr jest porównywana z wartością poprzednią AVr-1, większa z tych wartości jest rejestrowana i przechowywana w pamięci. Wartość średnia podąża za wzrostem napięcia akumulatora. Moment, w którym wartość średnia AVr zaczyna się zmniejszać, określa koniec ładowania, układ sterujący kończy proces. Czas reakcji układu (czas, po którym następuje pełne wyłączenie) wynosi 1÷8 s, zależnie od nachylenia krzywej ładowania. Dłuższy czas opóźnienia jest korzystny z punktu widzenia odporności na zakłócenia.

Rezultaty praktyczne

Próby przeprowadzone z różnymi rodzajami baterii akumulatorów kadmowo-niklowych potwierdziły skuteczność metody polegającej na kontroli napięcia wyjściowego przez przetwornik analogowo-cyfrowy znajdujący się wewnątrz mikrosterownika ST6210. Przebiegi czasowe napięcia akumulatora i temperatury jego korpusu w czasie ładowania są przedstawione na rys.4. Charakterystyki dotyczą baterii akumulatorów NiCd o pojemności 1,2 Ah i napięciu 7,2 V stosowanych do zasilania wiertarki ręcznej. Temperatura korpusu nie przekraczała 33°C przy temperaturze otoczenia równej 25° C. □

Słowa kluczowe: AKUMULATOR, MIKROSTEROWNIK, NiCd, ZASILACZ IMPULSOWY

W poprzednich artykułach przedstawiono metodę lokalizowania niesprawności cyfrowych torów przetwarzania sygnału wizyjnego, luminancji i chrominancji, synchronizacji i odchylania oraz teletekstu. Poniżej przedstawiono sposób lokalizacji uszkodzeń w cyfrowych układach fonicznych nowoczesnych odbiorników telewizyjnych

Naprawa cyfrowych odbiorników telewizji kolorowej (3)

Dariusz Filipowski

Cyfrowe przetwarzanie częstotliwości różnicowej fonii powstaje w tzw. procesorze ADC (*Analog Digital Converter*) – przetworniku a/c (modulator sigma – delta) oraz jednostce mikroprocesora dźwięku APU (*Audio Processor Unit*). Sygnały analogowe są przetwarzane na ciągi impulsów prostokątnych, których gęstość jest proporcjonalna do amplitudy sygnału wejściowego. Otrzymany strumień danych 1-bitowych odpowiada rozdzielczości przetwornika dwójkowego a/c równej 13 bitów. Przebiegi o modulacji gęstości impulsów są przetwarzane w procesorze APU na sygnał równoległy 16-bitowy o częstotliwości taktowania (zegarowej) równej 34,629 MHz w układzie filtrów cyfrowych. Następuje tam dematryzacja, deemfaza (wyróżnienie wtórne), identyfikacja sygnału stereo oraz dekodowanie tego sygnału.

W mikroprocesorze APU są również zawarte układy cyfrowej regulacji siły dźwięku, tonów wysokich i niskich, ustawienia balansu i rozszerzenia bazy stereo. Sterowanie tymi funkcjami zachodzi przez część obsługową (klawiatura lokalna odbiornika lub nadajnik zdalnego sterowania). Sygnały cyfrowe są zamieniane ostatecznie na sygnały z modulacją szerokości impulsów PDM. Sygnały wyjściowe stereofonicznego mikroprocesora APU są przetwarzane na sygnały analogowe w prostych układach całkujących (w członach R, C).

Jednym z takich rozwiązań jest cyfrowy tor fonii zastosowany w odbiorniku kolorowym GRAETZ 2151 VT. Uproszczony schemat toru fonii tego odbiornika przedstawiono na rys. 6.

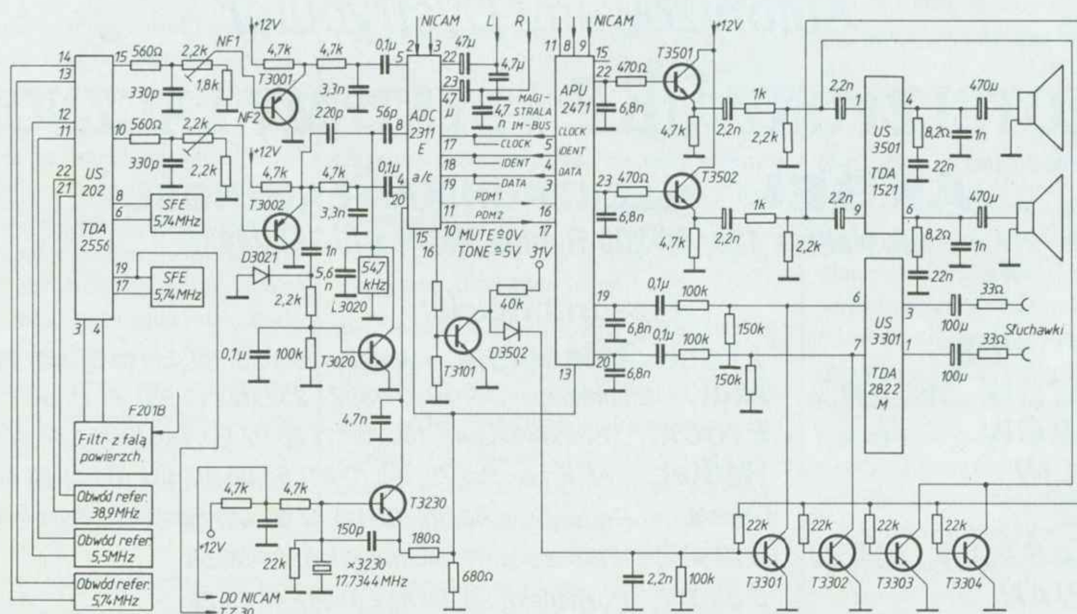
Sygnał p.cz. nośnej fonii wydzielony w drugim torze dwudrożnego filtru z falą powierzchniową F201B zostaje zdemodulowany w quasi-równoległym demodulatorze fonii z układem scalonym US202 (TDA-2556).

Sygnały wyjściowe m.cz. NF1 i NF2 z końcówek 15 i 10 układu scalonego US202, przez wtórniki emiterowe T3001 i T3002 zostają doprowadzone do k. 5 i 4 układu scalonego US3101 (ADC-2311E), zawierającego 5 analogowych przełączników źródeł sygnałów, analogowy dekoder sygnału stereo oraz dwa modulatory gęstości impulsów (PDM). Do końcówek 21 (L) i 24 (R) doprowadza się sygnał z zewnętrznego wejścia AV.

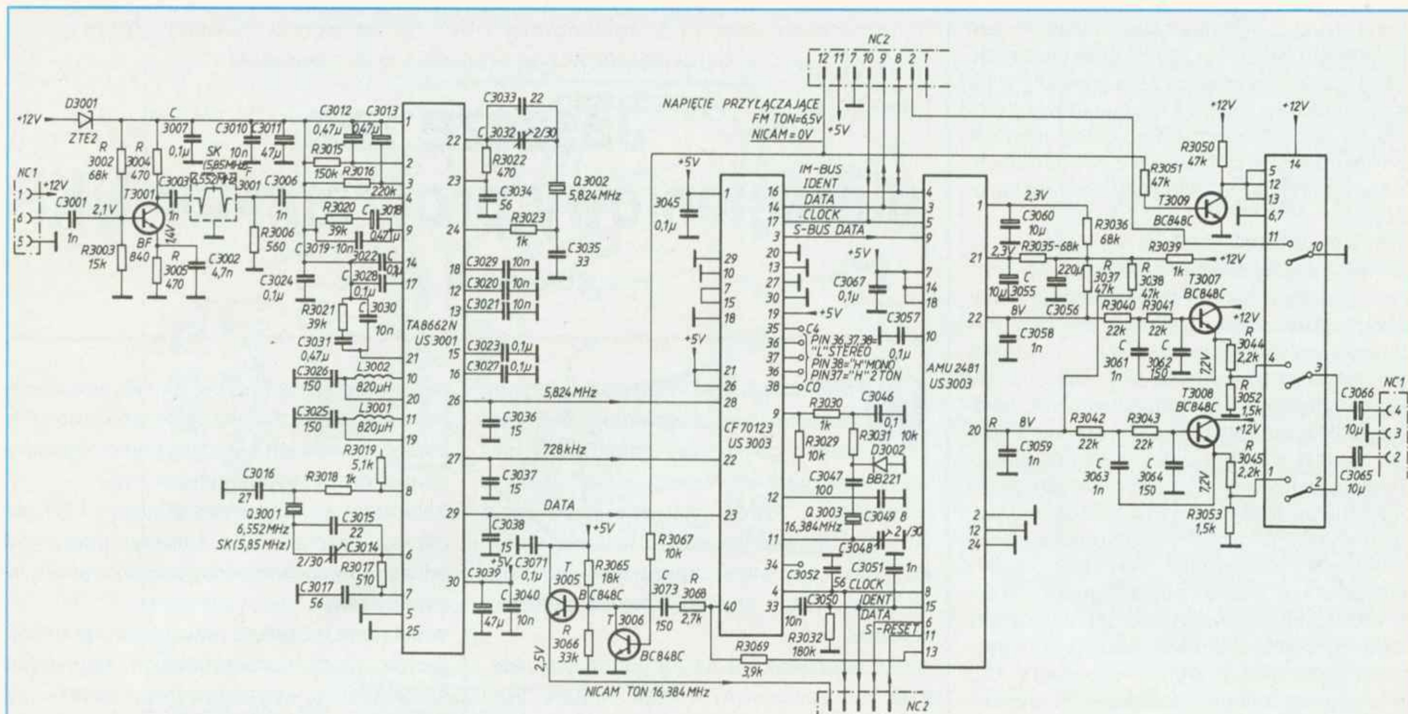
Sygnały wyjściowe z k. 10/US3101 (PDM 1) i k. 11/US3101 (PDM 2) w postaci 1-bitowych strumieni danych są doprowadzone odpowiednio do k. 16 i 17 układu scalonego US3201 (APU2471).

Układ scalony przetwornika a/c oraz procesor fonii są sterowane za pomocą trójprzewodowej magistrali IM-BUS.

Cyfrowe sygnały fonii PDM 1 i PDM 2 wewnątrz układu scalonego US3201 podlegają wstępnej filtracji cyfrowej, dzięki czemu są otrzymywane dwa strumienie 16-bitowych danych PCM, próbkowanych z częstotliwością ok. 35 kHz oraz 11-bitowy sygnał rodzaju transmisji, zgodnie ze standardem niemieckim. Po odpowiedniej obróbce, sygnały zostają doprowadzone wewnątrz układu scalonego US3201 do toru cyfrowej regulacji barwy dźwięku, głośności, balansu i szerokości bazy, a następnie do dwóch przetworników c/a objętych analogową regulacją wzmocnienia fonii. Wyjściowe sygnały kanałów le-



Rys. 6. Uproszczony schemat cyfrowego toru fonii OTVC Graetz 2151VT



Rys. 7. Schemat układu cyfrowego odbioru fonii NICAM odbiornika Graetz 2151VT

wego (k. 22/US3201) i prawego (k. 23/US3201) są doprowadzone przez obwód deemfazy 50 μs (C3301, C3302) oraz wtórniki separujące T3501, T3502 do wejść stereofonicznego wzmacniacza mocy US3501 (TDA-1521). Jednocześnie z k. 19 i 20/US3201 otrzymuje się niezależne sygnały kanału lewego i prawego do sterowania stereofonicznego układu scalonego, pełniącego funkcję wzmacniacza słuchawkowego US3301 (TDA-2822M).

Wyjścia układu scalonego US3501 są dołączone do głośników.

Sygnał z k. 16/US3101 przez tranzystory T3101, T3503, T3504, T3301, T3302 realizuje funkcję MUTE – jeżeli na k. 16/US3101 występuje stan niski – sygnały wejściowe układów US3501 i US3301 są zwierane i w związku z tym następuje wyciszenie fonii. Pojawienie się na k. 16/US3101 stanu wysokiego, powoduje wyłączenie funkcji MUTE.

Zastosowanie wymienionych tranzystorów eliminuje powstawanie trzasków w głośniku podczas włączania i wyłączania odbiornika.

Układ generatora z tranzystorem T3230 i rezonatorem kwarcowym X3230 zapewnia współpracę toru z torem NICAM. Sygnały kanałów L i R z układu NICAM są doprowadzone do k. 2 i 3/US3101.

Układ cyfrowej fonii NICAM w odbiorniku GRAETZ 2151 VT

Opisana dwukanałowa transmisja dźwięku jest realizowana przez nadawanie nośnych sygnałów fonii zmodulowanych częstotliwościowo. Jeżeli odbiornik, wyposażony w taki układ fonii, nie jest jednak dobrze dostrojony do częstotliwości odbieranego programu, występuje wyraźne zjawisko przesłuchów międzykanałowych – efekt stereofoniczny jest prawie niezauważalny.

W systemie NICAM jest realizowane kolejne próbkowanie sygnałów kanału lewego (L) i prawego (R) z częstotliwością 32 kHz z rozdzielczością 14 bitów na próbkę. Przed transmisją jest przeprowadzana kompresja do 10 bitów. W jednej "ramce" przesyła się 704 bity sygnału cyfrowego, 24 bity sygnału kontroli i danych – łącznie 728 bitów. Przed transmisją dane szeregowe są zamieniane na postać równoległą 2-bitową. Każda para bitów wyjściowych określa fazę nośnej, umożliwia to zastosowanie tzw. modulacji cyfrowej PSK. Stosunek częstotliwości drugiej podnośnej dźwięku do nośnej wizji jest równy –20 dB.

W układzie NICAM odbiornika Graetz 2151 VT (rys. 7) sygnał wejściowy z k. 19/US202 (TDA-2556), przez stopień wzmacniający z tranzystorem T3001 i filtr środkowoprzepustowy F3001 (5,85 MHz lub 6,552 MHz opcjonalnie) zostaje doprowadzony do k. 4/US3001 (TA-8662N), tzw. NIDEM.

Układ US3001 zawiera m.in.: układ PLL synchronizujący fazę sygnałów nośnej fonii, dekoder różnicowy z przetwornikiem równoległo-szeregowym, demodulator kwadraturowy, ogranicznik sygnału QPSK (umożliwiający pracę z sygnałami PAL, B,G,I) oraz układ PLL synchronizujący zegar 728 kHz z układu US3002 (CF-70123).

Układ scalony TA-8662N doprowadza do układu US3002 trzy sygnały: 5,824 MHz do k. 28/US3002, 728 kHz do k. 22/US3002 oraz DATA do k. 23/US3002. Układ scalony US3002, będący dekoderem sygnałów cyfrowych fonii (TDSD), zawiera w strukturze m.in.: dwie pętle PLL, pamięć RAM oraz generator kwarcowy 16,384 MHz.

Układ US3002 (CF 70123) oraz 16-bitowy przetwornik c/a US3002 (AMU 2481) są przystosowane do współpracy z trójprzewodową magistralą IM-BUS. Sygnały analogowe kanałów prawego (R) i lewego (L) z końcówek 22 i 20/US3003 zostają doprowadzone przez wtórniki emiterowe T3007, T3008 i klucz analogowy US3004 (MC 14016BCP) do k. 2 i 3/US3101 (ADC-2311E – przetwornik a/c). Klucz analogowy US3004 jest przełączany napięciem pochodzącym z układu scalonego procesora kanałowego US1451 (k. 34 za pomocą tranzystora T3009). Jeżeli napięcie na bazie tego tranzystora wynosi +6,5 V, klucz US3004 jest rozwarty (odbierana będzie fonia analogowa FM), natomiast gdy spadnie do zera (0 V), klucz będzie zwarty i do k. 2 i 3/US3101 zostaną doprowadzone sygnały L, R z dekodera NICAM. Wartość napięcia na bazie tranzystora T3009 jest oczywiście ściśle uzależniona od rozkazów doprowadzanych do układu US1451 (NICAM włączony – U_{BT3009} = 0 V; NICAM wyłączony – U_{BT3009} = +6,5 V).

W układach cyfrowej fonii NICAM są stosowane również inne układy scalone, takie jak: TDA8732 (Philips) oraz SAA-7282 (Philips). Pierwszy z nich jest tzw. demodulatorem DQPSK, czyli demodulatorem sygnału NICAM – 728, niosącego w postaci tzw. ramek, sygnał dwóch całkowicie niezależnych cyfrowych sygnałów fonii (lub dwóch kanałów stereo), zakodowanych w postaci 14-bitowych próbek z częstotliwością 32 kHz. Nato-

miast drugi z wymienionych układów jest dekoderem NICAM – 728 drugiej generacji, tzw. TDSD2, zawierający zintegrowany w jednej obudowie również dwukanałowy przetwornik a/c. Zawiera on również interfejs fonii cyfrowej do połączenia z zewnętrznymi urządzeniami odtwarzającymi lub rejestrującymi.

Cyfrowej obróbce sygnału fonii oraz końcowemu analogowemu przetwarzaniu tego sygnału mogą towarzyszyć następujące objawy nieprawidłowej pracy odbiornika: zanik dźwięku (również chwilowy), chwilowe zmniejszenie lub wzrost siły dźwięku, trzaski i zniekształcenia (również chwilowe), wadliwe odtwarzanie dźwięku stereo i 2-kanałowe, ogólnie wadliwe odtwarzanie dźwięku.

Badania cyfrowych stereofonicznych torów odbiorników telewizyjnych dokonuje się, podobnie jak w przypadku odbiorników monofonicznych, zachowując przy tym zasady sprawdzania "przenoszenia sygnału". W celu lokalizacji miejsca uszkodzenia, należy dokonać pomiarów oscyloskopowych sygnałów m.cz. fonii na wyjściu procesora APU (a więc przed stopniem końcowym wzmacniacza m.cz.). Objaw niewłaściwej pracy powinien być widoczny już w tym miejscu, jeśli uszkodzenie występuje w części cyfrowej toru dźwięku. Jeżeli poszczególne przebiegi są jednak prawidłowe, natomiast tor dźwięku działa wadliwie, uszkodzenie tkwi w samym stopniu wzmacniacza wyjściowego m.cz. W razie braku przenoszenia sygnału przez tor fonii od wejścia przetwornika a/c (ADC-2311E) do wyjścia procesora fonii APU-2471, należy w pierwszej kolejności dokonać wymiany przetwornika a/c – jeżeli nie da to pozytywnych rezultatów, należy wymienić procesor APU-2471.

Uszkodzenia cyfrowego toru fonii NICAM objawiają się zwykle brakiem możliwości włączenia systemu. W pierwszej kolejności należy sprawdzić, czy odpowiednie napięcie z układu zdalnego sterowania powoduje przełączanie za pomocą tranzystora T3009 klucza analogowego US3004 (MC14016BCP). Często zdarzają się uszkodzenia samego układu scalonego klucza US3004.

Istnienie cyfrowej transmisji danych między poszczególnymi mikroprocesorami można sprawdzić przez oscyloskopową obserwację poszczególnych linii danych. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że otrzymanego obrazu danych cyfrowych nie będzie można zsynchronizować na ekranie przeciętnego oscyloskopu wykorzystywanego do celów serwisowych.

Podane w artykule informacje należy traktować poglądowo, gdyż na ogólnych schematach z rys. 6, 7 nie zaznaczono wartości napięć zasilających i oscylogramów, nie umieszczono też na nich wszystkich elementów aplikacyjnych poszczególnych układów scalonych. Dlatego w każdym indywidualnym przypadku jest niezbędne przeprowadzenie odpowiedniej lokalizacji z użyciem szczegółowych schematów oraz instrukcji serwisowych. □

To już trzecia wersja programatora UKF. Coraz więcej nowych stacji, coraz bardziej potrzebne wygodne programowanie

Jeszcze raz pierścieniowy programator UKF

Zbigniew R. Nowak

W numerze 8/1994 "ReAV" był opisany pierścieniowy programator UKF (nazwijmy go B), który umożliwia wybieranie zaprogramowanych stacji jednym przyciskiem. Każde następne naciśnięcie przycisku powoduje odbiór kolejnej stacji. Po wybraniu ostatniej zaprogramowanej stacji układ wraca samoczynnie do początku zakresu.

Autor wzorował się na na podobnym układzie zamieszczonym w nrze 11/1984 "Re" (nazwijmy go A). Po przeanalizowaniu obydwu układów i przeprowadzeniu szeregu prób opracowałem trzeci układ programatora pierścieniowego, którego schemat jest zamieszczony na rys. 1.

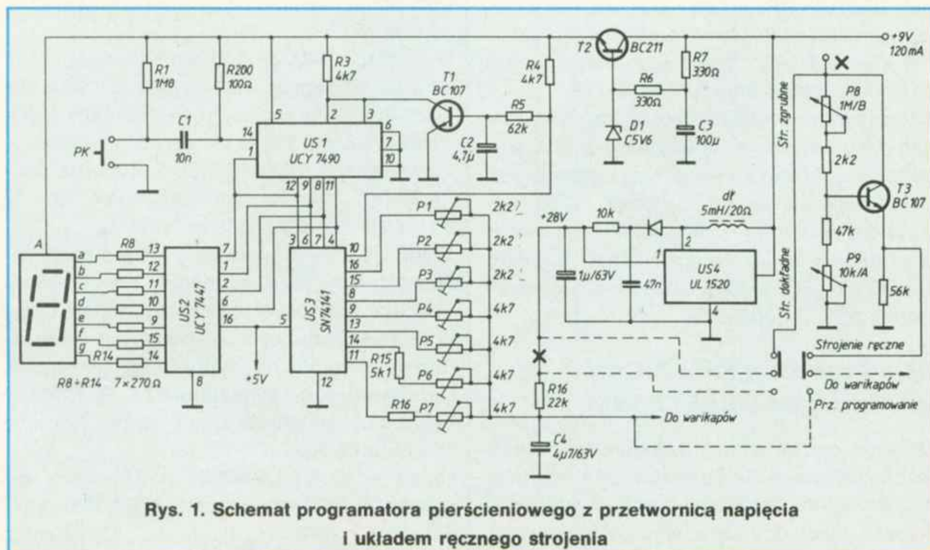
Zasada działania programatora, została wyczerpująco przedstawiona we wspomnianych układach A i B. Z obydwu układów odwzorowałem to, co moim zdaniem jest najlepsze, i w ten sposób powstała jeszcze jedna wersja programatora.

Jednak obydwa układy oprócz wielu zalet mają też pewne wady. Kondensator C2 ma za dużą pojemność (220 μF) co powoduje, że przy wybieraniu poszczególnych zaprogramowanych siedmiu stacji z częstotliwością np. co pół sekundy lub większą, układ nie wraca do pozycji zerowej, tylko wybiera dalej cyfry 8 i 9 nie istniejących stacji. Przy ósmym naciśnięciu przycisku Pk należałoby odczekać około 2 s, aby układ wrócił do zera; dlatego w nowym układzie pojemność kondensatora C2 wynosi tylko 4,7 μF.

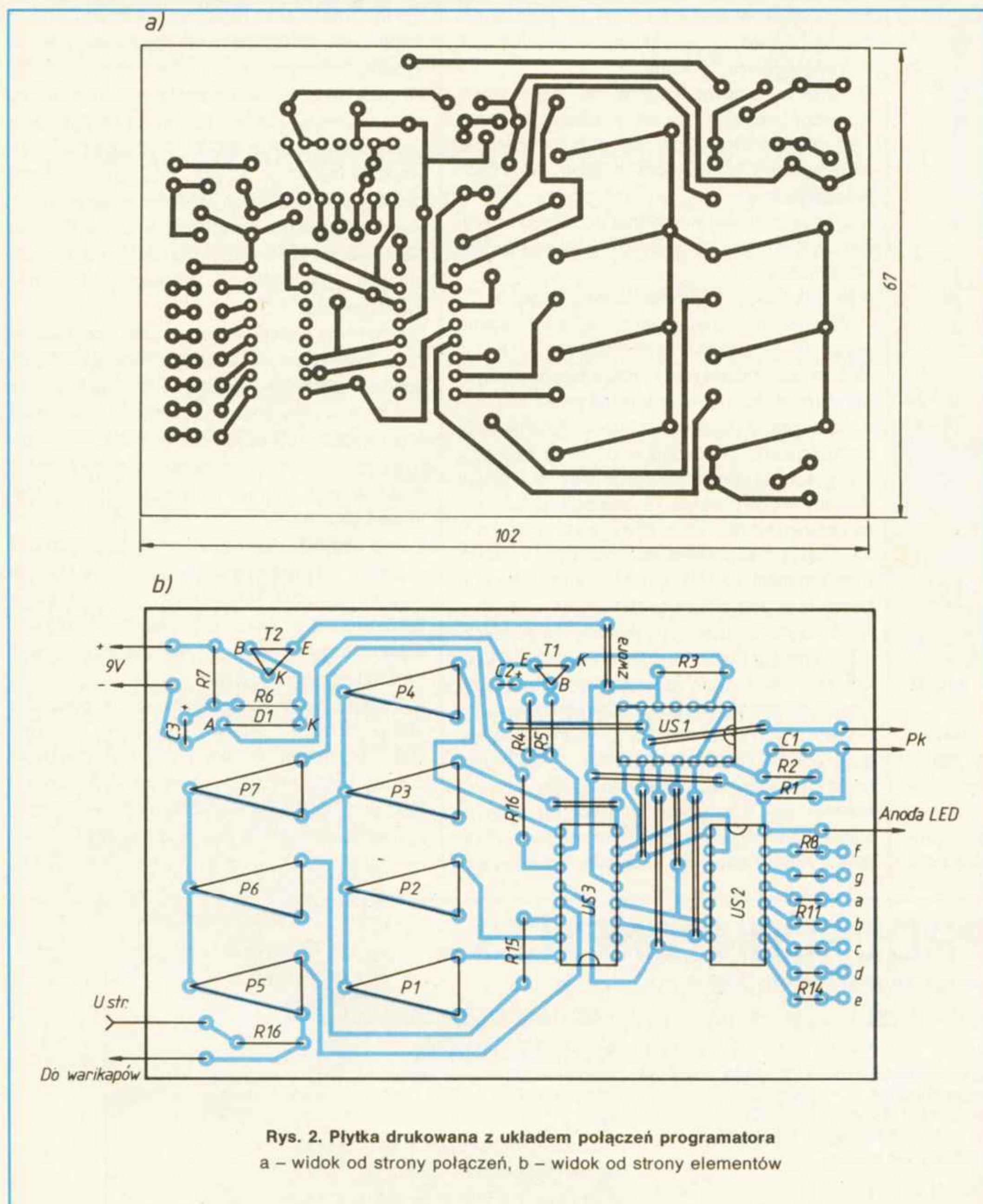
Wybrałem wersję z wyświetlaczem LED, ponieważ poszczególne numery programów łatwiej można przyporządkować wyświetlanym cyfrom.

W układzie B brakuje rezystorów ograniczających prądy poszczególnych segmentów wyświetlacza, a zastosowanie przekaźników przełączających napięcie dla warikapów powiększa bardzo rozmiary całego urządzenia; dlatego do tej części programatora wprowadziłem dzielniki napięcia wykonane z potencjometrów zgodnie ze schematem układu A.

W opisie układu A nie podano wartości rezystancji poszczególnych potencjometrów i połączonych z nimi szeregowo rezystorów. Drogą doświadczeń ustaliłem te wartości, są one uwidocznione na schemacie (rys. 1). Rezystancje potencjometrów zawierają się w granicach od 2,5 do 4,7 kΩ. Potencjometry P1÷P5 nie wymagają rezystorów szeregowych. Stacje znajdujące się na początku skali odbiornika (mniejsza częstotliwość) należy zestrajać potencjometrami P1, P2 i P3, środek skali i jej koniec zestrajamy potencjometrami P4÷P7. Zastosowanie po-



Rys. 1. Schemat programatora pierścieniowego z przetwornicą napięcia i układem ręcznego strojenia



Rys. 2. Płytka drukowana z układem połączeń programatora
a – widok od strony połączeń, b – widok od strony elementów

tencjometrów o wartości 10 kΩ umożliwia zaprogramowanie poszczególnych stacji w dowolnym punkcie skali, ale będą one bardzo "zagęszczone" i trudno je będzie zestroić.

Aby w odbiorniku umożliwić ręczną regulację strojenia, opracowałem układ z tranzystorem T3, który stwarza możliwość strojenia zgrubnego potencjometrem P8 i precyzyjnego dostrojenia potencjometrem P9. Dodatkowo zaopatrzyłem programator w przetwornicę napięcia z układem US4 (UL1520). Jeżeli w odbiorniku zastosowano głowicę UKF, która może pracować przy niższym napięciu strojenia (np. 9 V), przetwornica jest zbędna, a do punktu X układu ręcznego strojenia przyłączamy napięcie zasilające odbiornik.

Jeżeli programator będzie pracował na przemian z układem ręcznego strojenia, należy zastosować dodatkowo przełącznik Prz.

Połączenia między programatorem i układem ręcznego strojenia przedstawiono na schemacie (rys. 1) jako linie przerywane.

Całe urządzenie jest zasilane napięciem 9 V. Dla uzyskania napięcia 5 V zasilającego układy scalone TTL jest zastosowany układ z tranzystorem T2.

Na rys. 2 zamieszczono płytkę drukowaną z układem połączeń programatora. Na płytce nie uwzględniono przetwornicy napięcia i układu ręcznego strojenia. □



Cezary Rudnicki

Już po raz trzeci w salach warszawskiego Pałacu Kultury i Nauki odbyły się Międzynarodowe Targi Zastosowań Automatyki w Przemyśle i CAD/CAM. Zorganizowane przez Biuro Reklamy SA wspólnie z Ministerstwem Przemysłu i Handlu. Targi stały się miejscem prezentacji nowych rozwiązań sprzętu i oprogramowania komputerowego, stanowiących podstawowe narzędzia dla przemysłu. O niezwykle dynamicznym wzroście oferty świadczy liczba uczestników Targów – 80 firm krajowych i zagranicznych. Dwa lata temu było ich 28, a przed rokiem – 50.

Programy dla elektroniki były prezentowane w trzech stoiskach: Cadelu z Warszawy, wydawcy naszego pisma – firmy Radioelektronik sp. z o.o. z Warszawy oraz Servodata z Lublina. Prezentowany był m.in. nowy program do projektowania płytek drukowanych PowerPCB firmy PADS; więcej informacji na jego temat znajdą Czytelnicy w jednym z najbliższych numerów naszego pisma.

Rada Programowa Targów, w skład której wchodził redaktor naczelny naszego pisma prof. dr inż. Andrzej Sowiński, przyznała wyróżniającym się wystawcom nagrody w trzech kategoriach:

- za opracowanie i wdrożenie polskiego oprogramowania do zastosowań przemysłowych i CAD/CAM,
- za promowanie technik informatycznych,
- dla firmy najlepiej spełniającej oczekiwania polskiego przemysłu.

Najwyższe uznanie Rady Programowej zdobyło oprogramowanie prezentowane przez warszawską firmę – Pracownię Informatyczną JKS. Firma, mocno osadzona w polskich realiach, przygotowała pakiet programowy o nazwie System Projektowania Technologii, działający na każdym komputerze, nawet na archaicznym XT z kartą grafiki Hercules i twardym dyskiem o pojemności 10 MB. Zastosowanie lepszego komputera poprawia komfort pracy.

Najlepszym promotorem technik informatycznych okazała się firma ATM z Warszawy. Jest ona reprezentantem amerykańskiej firmy Silicon Graphics, głównego światowego producenta graficznych systemów komputerowych. Standard WWW (World Wide Web – Światowa pajęczyna informatyczna), stosowany w sieci Internet stał się najważniejszym jej składnikiem. WWW staje się czwartym medium, obok prasy, radia i telewizji, służącym przekazywaniu informacji oraz reklamie i promocji. Oferta firmy była skierowana do naukowców i inżynierów.

Firma ATM, obecna na polskim rynku od 1987 r., stała się największym dostawcą komputerów i systemów CAD/CAM/CAE dla przemysłu. Największe instalacje do prac inżynierskich funkcjonują w Jelczańskich Zakładach Samochodowych, w Zakładzie Zmechanizowanego Sprzętu Domowego Polar, w Stomilu Olsztyn oraz w Instytucie Mechaniki i Konstrukcji Politechniki Warszawskiej.

Miano firmy najlepiej spełniającej oczekiwania polskiego przemysłu uzyskała polsko–belgijska spółka Visitronics. Zasłużyła sobie na to miano wdrożeniem oryginalnego pomysłu zestrojenia możliwości programu Microstation z ogromnymi możliwościami superwydajnego komputera tzw. klasy high–end, Stacji Graficznej Optimusa (SGO).

Swoje nagrody przyznała również publiczność – goście odwiedzający Targi CAD/CAM. Najwyższe uznanie publiczności zdobyła firma CAD–Projekt z Warszawy. Następne miejsca zajęły firmy: Intergraph Europe Polska oraz Radioelektronik sp. z o.o.

Wyrażamy podziękowanie Panom (w porządku alfabetycznym): Jackowi Daubkowi z firmy DELL Computer Polska i Jackowi Żaczkowi z firmy Vobis Microcomputer za wyposażenie naszego stoiska i umożliwienie prezentacji oprogramowania na nowoczesnych komputerach klasy PC z procesorami Pentium. □

hi-fi AV

Tuner satelitarny TS 970 w połączeniu z odbiornikiem Siesta 3A tworzy tzw. część wewnętrzną satelitarnego układu odbiorczego. Po uzupełnieniu częścią zewnętrzną, to jest anteną satelitarną wraz z konwerterem przyantenowym stanowi zestaw do odbioru programów telewizyjnych emitowanych przez satelity geostacjonarne typu Astra A, Astra B, Astra C, Astra D, Eutelsat itd

Tuner satelitarny TS 970 GZE UNIMOR

Andrzej Zegarek

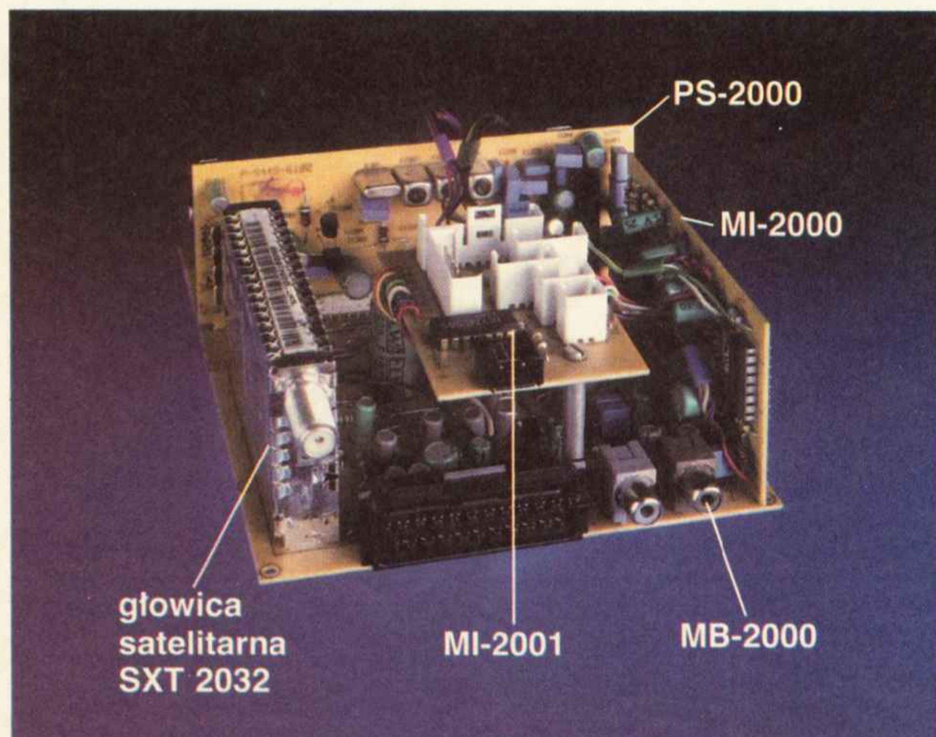
Tuner satelitarny TS 970 może współpracować z wieloma typami zestawów anten satelitarnych i konwerterów przyantenowych. Jednak do uzyskania zadowalającej jakości obrazu telewizyjnego zestaw antenowy musi zapewnić poziom wejściowy od -60 dBm do -30 dBm. Dostosowanie konwertera przyantenowego do odbioru sygnałów o polaryzacji pionowej i poziomej dokonuje się wyłącznie przez zmianę napięcia (14 V lub 18 V) zasilającego konwerter, wytwarzanego przez tuner. Częstotliwość heterodyny konwertera przyantenowego powinna wynosić 10 GHz, wówczas w menu strojenia programów satelitarnych będzie możliwy bezpośredni odczyt częstotliwości wejściowych tunera satelitarnego.

Można stosować również coraz popularniejsze konwertery o częstotliwości heterodyny 9,75 GHz, umożliwiające odbiór Astry 1D, lecz w tym przypadku należy ustawić w menu strojenia programów satelitarnych częstotliwość o 250 MHz większą niż w przypadku konwertera przyantenowego z heterodyną 10 GHz. Tuner jest przystosowany do odbioru częstotliwości wejściowych od 920 MHz do 2050 MHz z minimalnym krokiem 1 MHz. Trzeba jednak przypomnieć, że o szerokości odbieranego pasma decyduje również konwerter przyantenowy.

Do pełnego wykorzystania możliwości tunera satelitarnego, szerokość pasma konwertera przyantenowego nie może być mniejsza.

Stabilizacja częstotliwości nośnej wybranego programu satelitarnego jest realizowana w układzie fazowej pętli sprzężenia zwrotnego dodatkowo z układem automatycznej regulacji częstotliwości.

Ponieważ zmodulowany częstotliwościowo sygnał satelitarny może mieć różne szerokości pasma, w torze drugiej częstotliwości pośredniej (o wartości 479,5 MHz) zastosowano filtr pasmowy o dwu wyjściach: 27 MHz (B1) lub 36 MHz (B2), a system sterowania został wyposażony w dostępną dla użytkownika regulację DEW umożliwiającą dopasowanie (skokowo – 4 wartości) sygnału satelitarnego do sygnału telewizyjnego naziemnego.



Tuner satelitarny TS 970 może pracować w trybie *mono, stereo* lub *dwa dźwięki*, przy czym częstotliwość podnośna fonii może być wybrana z zakresu 5 – 9 MHz z minimalnym krokiem 10 kHz. W przypadku trybu *stereo* i *dwa dźwięki* odległość pomiędzy dwiema różnicowymi jest stała i wynosi 180 kHz. W trybie *mono* jest możliwość wyboru jednej z dwóch wartości stałej czasowej układu deemfazy, tzn. T50 (50 μs) bądź J17 (zgodną z zaleceniem CCITT). W trybie *stereo* i *dwa dźwięki* zastosowano układ redukcji szumów kompatybilny z systemem Wegener-Panda.

Tuner satelitarny TS 970 jest wyposażony w dwa gniazda typu CINCH przeznaczone do podłączenia zewnętrznego wzmacniacza akustycznego oraz Euroconector do dołączenia dekodera kodowanych sygnałów satelitarnych.

Odbiornik telewizyjny Siesta 3A wyposażony w ten tuner jest sterowany typowym nadajnikiem zdalnej regulacji RB971.

Na ekranie są wyświetlane (OSD) numery programów satelitarnych w kolorze błękitnym, a programów naziemnych w zielonym. Zestaw ten może nagrywać sygnały satelitarne przy wygaszonym ekranie, co znacznie obniża pobór mocy.

Budowa

Na konstrukcji tunera satelitarnego zaciążyło założenie, że ma on stanowić wyposażenie produkowanych odbiorników Siesta 3A. Wymusiło to pewną komplikację układu elektrycznego.

Na przykład, oczywiste wymaganie by do współpracy z magnetowidem było na chassis gniazdo Euroconector spowodowało konieczność "pobrania" sygnałów wizji oraz fonii lewego i prawego kanału z chassis, przesłanie ich do bloku satelitarnego, by następnie sygnały z wyjścia układów przełączających sygnały satelitarne i telewizyjne przesłać ponownie do chassis odbiornika telewizyjnego.

Ponadto dla usprawnienia procesu produkcyjnego odbiorników z wbudowanym tunerem satelitarnym oraz dla wygodnego mon-

towania tunera satelitarnego w punktach serwisowych należało zapewnić prosty i szybki sposób połączenia tunera z chassis odbiornika telewizyjnego.

Powyższe względy spowodowały, że tuner TS 970 wygląda tak, jak to przedstawia fotografia.

Podstawowa płyta – moduł bazowy MB-2000 zawiera:

- trzy stabilizatory wytwarzające, z przesłanego z chassis odbiornika napięcia stałego 145 V, napięcie 33 V, służące do zasilania głowicy satelitarnej, z napięcia 16 V napięcie 12 V zasilające układy scalone, a z napięcia 25 V napięcie przełączane (14 V/18 V) służące do zasilania konwertera przyantenowego i wyboru polaryzacji,
- układ scalony TDA8444 (PHILIPS), będący sterowanym po szynie I^2C źródłem 8 napięć, regulowanych w zakresie 0-5 V, wykorzystywanych do uaktywniania różnych funkcji tunera satelitarnego (B1/B2, DEW, mono/stereo/dwa dźwięki, deemfaza itd.),
- gniazdo Euroconector przeznaczone do przyłączenia dekodera kodowanych sygnałów satelitarnych.

Moduł procesora satelitarnego PS-2000 zawiera:

- wzmacniacz wizji – TDA6151-5X,
- wzmacniacz fonii – TDA6160-2X,
- układ redukcji szumów DA5185.

Moduł interfejsu MI-2000 jest miejscem komutacji sygnałów wizyjnych i fonicznych (telewizyjnych i satelitarnych) przed ostatecznym przesłaniem ich do gniazda Euroconector.

W module interfejsu MI-2001 znajdują się przede wszystkim podstawki złączy. Służą one do przyłączenia gniazd wiązek, którymi przesyłane są sygnały i napięcia pomiędzy tunerem satelitarnym a chassis odbiornika telewizyjnego.

Głowica satelitarna SXT2032 f-my Salcomp (Nokia). Jej zadaniem jest odebranie i zdemodulowanie sygnału *baseband*, tzn. sumy sygnału wizyjnego wraz z podnośnymi sygnałów fonii.

Zasada działania

Na rysunku przedstawiono uproszczony schemat blokowy tunera satelitarnego. Wyróżniono w nim jedynie najistotniejsze podzespoły do przedstawienia zasady działania tunera. Tor sygnałowy na tym rysunku zaczyna się od poziomu tzw. II częstotliwości pośredniej.

Telewizyjny sygnał satelitarny, z konwertera przyantenowego jest podany na wejście głowicy satelitarnej, gdzie jest poddany filtracji, wzmocnieniu, mieszaniu w celu przesunięcia do poziomu II częstotliwości pośredniej 479,5 MHz. Następnie podlega ponownej filtracji w filtrze z akustyczną falą powierzchniową o dwóch wyjściach: jednym zapewniającym pasmo przepustowe o szerokości 27 MHz, drugim – 36 MHz. Daje to możliwość lepszego dopasowania do szerokości pasma nadawanego przez satelitę. Sygnały z wyjść filtru zostają przesłane do dwu wejść demodulatora TDA6142-5X, na którego wyjściu pojawia się sygnał *baseband*. Jest to sygnał wizji w pasmie naturalnym, zsumowany ze zmodulowanym (zmodulowanymi) częstotliwościowo sygnałem (sygnałami) fonii na częstotliwości podnośnej z zakresu 5 – 9 MHz.

Tuner satelitarny Comsat CMP 500 z rozmieszczeniem gniazd we/we

Tor wizji

Sygnał *baseband* wytworzony w głowicy satelitarnej zostaje przesłany do układu scalonego TDA6151-5X, znajdującego się w module procesora satelitarnego PS-2000. W przypadku odbioru satelitarnych sygnałów kodowanych, sygnał *baseband* jest kierowany poprzez złącze Euroconector do dekodera kodowanych sygnałów satelitarnych, z którego wraca (już jako sygnał zdekodowany) poprzez to samo złącze, a następnie, po przejściu przez układy przełączające, zostaje włączony do toru wizyjnego odbiornika telewizyjnego.

W module procesora satelitarnego sygnał *baseband* zostaje wzmocniony (TDA 6151-5X) i rozdzielony na dwa tory. Jeden z tych sygnałów jest skierowany do toru fonii (TDA6160-2X), drugi sygnał zaś jest skiero-

wany do układu deemfaza PAL albo MAC, dopasowującego rodzaj zastosowanej deemfazy do odbieranego programu – PAL lub MAC.
Wartość amplitudy wzmocnionego sygnału *baseband* jest ustalona poprzez podanie regulowanego napięcia stałego DEW. Spośród czterech możliwych wartości wzmocnienia należy wybrać tę, która gwarantuje najlepszy obraz, zapewniając jednocześnie bezbłędny odbiór sygnałów teletekstu.
Sygnał poddany deemfazie (PAL lub MAC) jest dalej kierowany do układu eliminującego sygnał dyspersji. Tak ukształtowany sygnał CVBS jest kierowany do układu przełączającego telewizyjne i satelitarne sygnały wizyjne.

Tor fonii

Zmodulowane częstotliwościowo sygnały fonii satelitarnej (zawarte w sygnale *baseband*) zostają przesłane do procesora dźwięku (TDA6160-2X). Tam sygnał fonii mono zostaje przesunięty, w sterowanym po szynie I^2C mieszaczu, do pasma 10,7 MHz. Podobnie oba sygnały fonii stereo lub dwa dźwięki (dual) zostają przesunięte do pasma 10,7 MHz i 10,52 MHz. Następnie, po filtracji w filtrach pasmowych o szerokości 180 kHz (mono) lub 130 kHz (stereo/dual), są przesłane do oddzielnych demodulatorów koincydencyjnych. Po demodulacji sygnał mono podlega deemfazie m.cz., a zdemodulowane sygnały lewego i prawego kanału albo dźwięku D1 i D2 są przesyłane do układu redukcji szumów (DA5185).
Wszystkie satelitarne sygnały foniczne są następnie przesyłane do układu przełączającego, skąd do chassis odbiornika telewizyjnego.
W unimorowskich punktach serwisowych, możliwe jest zamontowanie tunera satelitarnego TS 970 (tym razem umieszczonego w czarnej skrzynce mocowanej na ściance tylnej), we wszystkich wyprodukowanych wcześniej odbiornikach Siesta 3A. Jest także możliwe dołączenie tunera satelitarnego do odbiorników Siesta 3, przy czym zakres zmian dostosowujących stare chassis do nowej funkcji jest większy. □

Wspomagane satelitami systemy nawigacyjne określają pozycję obiektu niezależnie od pogody, z dokładnością do kilkudziesięciu metrów. Nie tylko żegluga korzysta z tych systemów. Coraz większa liczba cywilnych i wojskowych użytkowników posługuje się nimi do określania pozycji, dozorowania i sterowania pojazdów i towarów na wodzie, lądzie i w powietrzu

Satelitarny system nawigacyjny GPS

Aleksy Kordiukiewicz

System GPS (*Global Positioning System*), zaplanowany i opracowany przez ministerstwo obrony USA, obejmuje trzy segmenty: przestrzenny, kontroli naziemnej i użytkowników.

Segment przestrzenny składa się z 24 satelitów. Na sześciu orbitach porusza się 21 satelitów aktywnych. Trzy satelity zastępcze mogą być uruchamiane w przypadku zakłóceń w funkcjonowaniu któregoś z satelitów aktywnych.

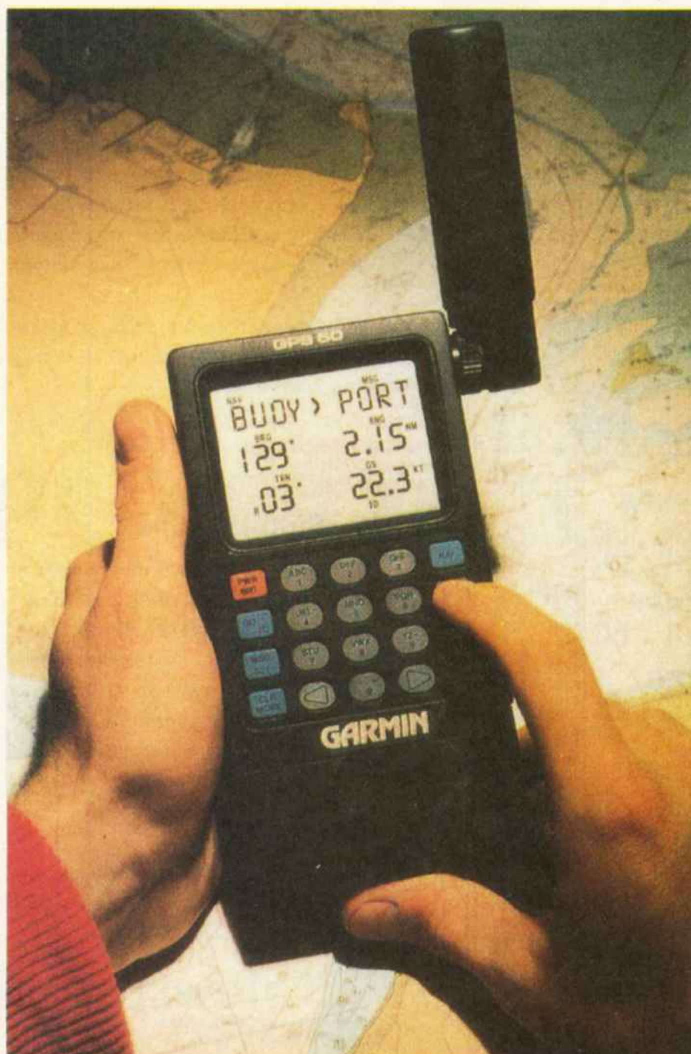
Odległość satelitów od Ziemi wynosi 20 200 km, obieg trwa 11 godzin i 58 minut, Ziemia jest więc okrążana dwukrotnie w ciągu doby. Sygnały satelitarne przechodzą na swej drodze do Ziemi jonosferę i troposferę. Podlegają one przy tym opóźnieniom czasu przejścia, co może być krytyczne dla dokładnego określania pozycji. Ponieważ te wpływy zakłóceniowe są zależne od częstotliwości, to satelity nadają na dwóch częstotliwościach: 1575,422 MHz i 1227,60 MHz.

Segment kontroli naziemnej składa się z nadrzędnej stacji kontrolnej, stacji nadawczej oraz czterech stacji odbiorczych do pomiarów i korekcji parametrów satelitarnych i zegarów pokładowych. Kontrola naziemna oblicza co najmniej trzykrotnie w ciągu dnia dane orbit (efemerydy), odchyłki między wskazaniami zegarów satelitów i centralnym zegarem atomowym segmentu kontrolnego oraz efekty jonosferyczne. Wyniki tych obliczeń są danymi korekcyjnymi, które są przesyłane do satelitów.

Bez względu na to, czy GPS służy pozycjonowaniu, nawigacji, czy pomiarom – są potrzebne odpowiednie odbiorniki. Tworzą one "segment użytkowników". Głównym zadaniem odbiornika jest określenie własnej, nieznanej pozycji na podstawie znanych pozycji satelitów.

Pierwotnie ten system nawigacyjny był przeznaczony tylko do celów wojskowych. Jednak duża dokładność i dostępność przez całą dobę, uczyniła go interesującym dla wielu zastosowań cywilnych. Żegluga, przedsiębiorstwa transportowe i służby ratownicze są już wyposażane w takie urządzenia. Ponieważ odbiorniki stają się coraz mniejsze i tańsze, to są stosowane również przez żeglarzy i alpinistów.

Na morzu jest dokonywane określenie pozycji oraz prowadzenie statków i pogłębiarek po wąskich torach wodnych, a także wyznaczanie pozycji wież wiertniczych przy poszukiwaniach i eksploatacji złóż ropy naftowej. W ruchu powietrznym przeprowadza się automatyczne lądowania na pasach bez wspomagania nawigacyjnego, dokonuje kołowania samolotów i pojazdów na lotniskach. Na Ziemi system znajduje zastosowanie przy zarządzaniu flotyllami ciężarówek, taksówek i autobusów, służy do pozycjonowania kontenerów i dokonywania pomiarów lądowych (w tym pomiarów sejsmicznych). System może służyć do pomiarów deformacji wielkich budowli (zapory, obniżenia powodowane przez górnictwo) i pomiarów procesów geodynamicznych (przesunięcia płyt ziemskich). W przypadku służb specjalnych i wojskowych w grę wchodzi zarządzanie zespołami pojazdów policyjnych, straży pożarnej i cywilnych służb ratunkowych oraz określanie położenia w służbach poszukiwawczych i ratowniczych, a także dozorowanie transportów pieniędzy.



Oprócz wymienionych zastosowań system GPS może być wykorzystany do bardzo precyzyjnego określania czasu.

Przy planowaniu GPS oczekiwano dokładności nawigacji w wartości bezwzględnej około 30 metrów (w wersji standardowej) i około 10 m (w wersji precyzyjnej). Po raz pierwszy w historii nawigacji użytkownik systemu – ministerstwo obrony Stanów Zjednoczonych, celowo pogorszył wysoką dokładność, stosując dwie metody.

Pierwszą metodą jest technika selektywnej dostępności, która umożliwia sterowanie dokładnością nawigacji, w celu pogorszenia jej dla nieautoryzowanych użytkowników (wojskowych przeciwników). Odbywa się to przez kontrolowane pogorszenie nadawanych parametrów orbity i pseudo-przypadkowe przestawianie zegarów satelitarnych.

Druga metoda polega na sterowaniu programowo długookresowych i krótkookresowych błędnych danych we wszystkich wielkościach obserwacyjnych (pomiary kodów i faz nośnych).

Warunkiem uzyskania najwyższej dokładności jest znajomość zmiennych kodów, którymi dysponuje ministerstwo obrony USA.

Jedną z metod polepszenia dokładności jest zastosowanie różnicowej nawigacji GPS. Polega to na utworzeniu dla grupy stacji

odbiorczych GPS, będących własnością jakiejś firmy lub organizacji, dodatkowej stacji kontrolnej. Stacja ta jest nieruchoma, jej pozycja geograficzna jest znana z dużą dokładnością. Zadaniem tej stacji jest odbieranie sygnałów z satelitów pracujących w sieci GPS i szybkie obliczanie poprawek, przy wykorzystaniu komputerów i uwzględnieniu znajomości własnej pozycji. Poprawki te są nadawane, np. za pomocą radiostacji, do swoich stacji ruchomych GPS, które wyposażone w dodatkowy komputer obliczają współczynniki korekcyjne, niwelujące w dużym stopniu wpływ błędnych danych, wysyłanych z satelitów.

Badania rynkowe przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wskazują na duże zapotrzebowanie na różnicowe odbiorniki GPS w najbliższych latach. Znajdą one zastosowanie w:

- żegludze – ok. 300 000 szt.,
- lotnictwie – ok. 100 000 szt.,
- lotach kosmicznych – ok. 1000 szt.,
- wojskowości – ok. 90 000 szt.,

oraz zastosowaniach naziemnych - ok. 600 000 szt.

System GPS jako trójwymiarowy system pozycjonowania i nawigacji z każdym dniem zyskuje na znaczeniu. Nie należy jednak zapominać że jest on pod kontrolą jednego rządu - mianowicie USA. Dlatego też, w celu zwiększenia pewności, niektórzy oferenci systemów pozycjonujących dążą do wykorzystania rosyjskiego systemu GLONASS. Oba systemy mają podobną strukturę i budowę sygnałów. Satelity rosyjskie są bardzo podobne do amerykańskich i zostały zbudowane w tym samym celu. □

Sprostowanie

W nrze 6/1995 "ReAV" opublikowaliśmy na str. 54-58 artykuł autorek Filomeny Grodzickiej i Urszuli Rzepy, pt. "Stacje nadawcze UKF". W tablicy 8 – Stacje radiowe UKF FM nadawców lokalnych - nie wydrukowaliśmy poz. 139-153. Przepraszamy wszystkich Czytelników i uzupełniamy ten materiał.

T a b l i c a 8. **Stacje radiowe UKF FM nadawców lokalnych (uzupełnienie)**

	WOJ. STACJI	NAZWA STACJI	MIASTO STACJI	CZĘST.	FERP	POL.
139	WARSZAWSKIE	RADIO ESKA	KAWĘCZYN	73,20	D	V
140		RADIO WAWA	WARSZAWA	89,80	M	V
141		RADIO MAZOWSZE	NOWY DWÓR MAZ.	95,80	M	V
142		ROZGŁOŚNIA HARCERSKA	WARSZAWA PKiN	101,50	M	V
143		RADIO ESKA	KAWĘCZYN	102,00	M	V
144		RADIO KOLOR	WARSZAWA PKiN	103,00	M	V
145		RADIO FONON	WARSZAWA PKiN	103,70	M	V
146	WŁOCŁAWSKIE I	RADIO WŁOCŁAWEK	WŁOCŁAWEK	66,80	M	H
147		RADIO LAS VEGAS	CIECHOCINEK	69,83	M	H
148		RADIO LAS VEGAS	CIECHOCINEK	92,80	M	H
149	WROCŁAWSKIE I	RADIO ESKA	WROCŁAW	69,44	M	H
150		RADIO KOLOR	WROCŁAW	90,40	M	V
151		RADIO ESKA	WROCŁAW	95,10	M	V
152		RADIO KLAKSON	WROCŁAW	106,10	M	V
153		ROZGŁOŚNIA HARCERSKA	WROCŁAW	106,90	M	V

NA RYNKU AV



Telewizory MatchLine firmy Philips

Jerzy Justat

Nowe telewizory serii MatchLine – PT9101/58 i PT 826C Dolby Pro Logic są wyposażone w super płaski kineskop Blackline-S Ultra Flat o przekątnych 29 i 25 cali co wraz z podwojoną 100 Hz częstotliwością odchylania półobrazów i systemem Crystal Clear daje stabilny o dużej skali kontrastu, bez refleksów świetlnych obraz. System, zwany Crystal Clear składa się z filtru grzebieniowego (*digital comb filter*), układu zmiennej prędkości wiązki rysującej obraz (*scaven*), (opisanych w "ReAV" 9/1994) i układu dynamicznego kontrastu (*dynamic contrast*). Układ dynamicznego kontrastu obrazu poddaje obróbce sygnał luminancji. Analizuje 25 razy na sekundę odcienie szarości poszczególnych punktów obrazu i automatycznie ustala optymalny jego kontrast. Zwiększenie kontrastu poprawia głębię czerni i bieli, szczegóły obrazu stają się bardziej wyraźne. Osoby, które nie lubią regulować "gałkami" poprawiającymi jakość obrazu mogą skorzystać z 4 nastaw fabrycznych.

Mimo, że strojenie (max 100 kanałów) telewizora odbywa się automatycznie, to istnieje możliwość zaprogramowania go, np. przy zakupie, bez potrzeby korzystania z sygnału antenowego, za pomocą specjalnego pilota serwisowego, który ma zakodowane programy danej sieci kablowej.

Pilot ten może być wykorzystywany także do uproszczonej analizy uszkodzeń telewizora. Układ testujący telewizor, poprzez nadajnik w telewizorze wysyła do pilota serwisowego sygnał z zakodowanymi informacjami o uszkodzeniach, a na wyświetlaczu pilota ukazuje się kod uszkodzenia.

Telegazeta ma 400 stronic z automatycznym wprowadzeniem najczęściej używanych stron do pamięci. Menu z wyborem napisów z listy 12 języków (także polskim) jest obsługiwane z pilota. Ciekawostką jest możliwość korespondowania użytkowników telewizora za pośrednictwem pilota i ekranu. Wprowadzone napisy są wyświetlane w momencie włączenia telewizora. Ponadto telewizory są wyposażone w sleep timer i elektroniczny zamek.

Duży nacisk położono na jakość dźwięku, wprowadzając nowy system Super stereo. Poszerzono elektronicznie bazę stereofoniczną, wrażenia stereofoniczne są wyraźniejsze, dźwięk jest odczuwany jako bardziej przestrzenny. Niskie i wysokie tony można regulować samemu lub skorzystać z fabrycznych nastaw superbass, muzyka, film, standard. Dźwięk jakości hi-fi stereo jest emitowany przez 7 głośników (moc muz 100 W).

Oczywiście większych wrażeń dostarcza telewizor wyposażony w system Dolby Pro Logic, który tworzy pięć głośników w telewizorze i dwa ustawiane z tyłu widza. Za pomocą 6-pasmowego korektora graficznego można ustalać własne charakterystyki lub skorzystać z fabrycznych dobranych do muzyki klasycznej, jazzu, muzyki pop, akustyki stadionu i sali koncertowej. Do wyboru są trzy rodzaje efektu surround: Pro Logic, Dolby 3, Hall. Telewizor 29 PT9101 pretenduje do nagrody EISA Europejskiego Stowarzyszenia Obrazu i Dźwięku w konkursie telewizora roku 1995. □

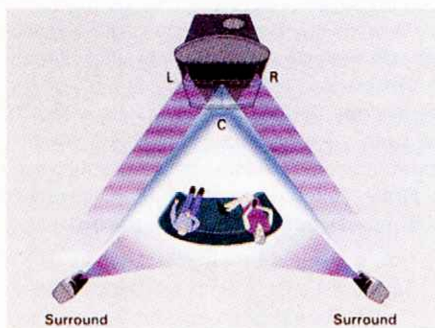
PHILIPS TWORZY DLA CIEBIE

Teraz Drakula przerazi Cię naprawdę



Philips MATCHLINE 29PT826C

Po prostu kino w domu
Pierwszy na Świecie telewizor 100 Hz
z Dolby Pro Logic Surround



DOLBY SURROUND
PRO • LOGIC

Dolby oraz symbol podwójnego D
są znakiem handlowym Dolby Licensing Corp.

Test magazynu video 6/95:

Najlepszy spośród telewizorów z Dolby Pro Logic Surround, jako jedyny otrzymał „bardzo dobrą" ocenę, dyskwalifikując wszystkie telewizory konkurencji.





Potrzeba obserwacji procesów produkcyjnych przebiegających w warunkach nietolerowanych przez człowieka była inspiracją dla twórców telewizji przemysłowej, bardzo szybko wykorzystywanej także do obserwacji obiektów, takich jak: dworce, hale targowe, skrzyżowania uliczne i inne, zwanej już telewizją użytkową. Z czasem obserwacja została uzupełniona możliwością rejestracji

Urządzenia telewizji użytkowej firm Soligor i Elmo

Jerzy Bednarowski i Zbyszko Janiszewski

Telewizja użytkowa to również jeden ze sposobów ochrony mienia. Do głównych jego zalet można zaliczyć nieprzerwaną pracę w każdych warunkach zewnętrznych (pogoda, oświetlenie), łatwość montażu, niezawodność, możliwość nieprzerwanej rejestracji zdarzeń, dyskrecję obserwacji, pełną kompatybilność z systemami alarmowymi i zabezpieczającymi. Wiele firm o światowej renomie poszukuje optymalnych rozwiązań technicznych urządzeń pomocnych w zapewnieniu bezpieczeństwa obiektów. Jedną z najlepszych w tej branży jest niemiecka firma Soligor, znana dotychczas głównie z zespołów optycznych do aparatów fotograficznych firm Cannon, Minolta oraz do kamer wideo. Są to znakomite obiektywy z przysłoną regulowaną ręcznie lub automatycznie i ogniskowymi od 2,8 mm do 75 mm, a także obiektywy typu zoom o zmiennej sterowanej ogniskowej. Obecnie, do szczególnie udanych produktów tej firmy dołączyły zestawy telewizji użytkowej. Główne zalety tych zestawów to duża niezawodność, kompatybilność z wieloma urządzeniami obróbki sygnału telewizyjnego, wysoki poziom technologiczny, przyjazna obsługa, łatwy montaż, a także oryginalna stylistyka obudowy.



Rys. 1. System obserwacyjny firmy Soligor



Rys. 2. Mikrokamera MP 481 PAL firmy Elmo

Podstawowy zestaw to kamera i monitor (rys. 1). Na szczególną uwagę zasługują kamery CCD B/W-312 Audio i CCD B/W-316 Audio. Pierwsza z nich to kompaktowa kamera (wym. 52x76x33 mm) o masie tylko 100 g. Przetwornik CCD 1/3", zawierający ok. 300 000 punktów, zapewnia obraz dobrej jakości. Obiektyw o ogniskowej 4 mm i sile światła 2,0, w połączeniu z automatyczną migawką, umożliwia już przy oświetleniu 0,4 lx obserwowanie terenu, a więc praktycznie zupełnie nie oświetlonego. Dodatkowo kamera jest wyposażona w system czuły na podczerwień, który umożliwia obserwację w skrajnie trudnych warunkach, w zupełnej ciemności. Zainstalowany w kamerze mikrofon elektretowo-pojemnościowy umożliwia rejestrowanie otaczających dźwięków. Zasilanie 12-14 V jest doprowadzane do kamery 4-wtykowym przewodem z monitora.

Druga z wymienionych kamer – CCD B/W-316 Audio ma dodatkowo wymienne obiektywy (dołączane przez złącze CS) i jest jeszcze bardziej czuła. Minimalne wymagane oświetlenie wynosi 0,2 lx.

Monitor Soligor B/W 12.5S ma dwa wejścia i wyjścia audio-wideo. Dzięki temu obserwacja z dwóch kamer może być zapisana na taśmie wideo. Kamery mogą być instalowane w pomieszczeniach i na zewnątrz w specjalnej taniej i wytrzymałej obudowie.

Zestaw jest dodatkowo wyposażony w głośnik i mikrofon tworzące domofon.

Oferta Soligora obejmuje komplet urządzeń telewizji użytkowej od kamer przez doskonałe obiektywy do urządzeń sterujących, obudów głowic wewnętrznych i zewnętrznych. Szczególną cechą wyrobów tej firmy jest oprócz jakości atrakcyjna cena, wyłącznie na rynku polskim.

Kamery firmy Elmo

Istotnym elementem każdego systemu telewizji użytkowej są kamery. Ciągła praca nierzadko w bardzo trudnych warunkach, związana z obserwacją i rejestracją procesów technologicznych, narzuca ostre rygory konstrukcyjne. Firma Elmo przoduje w produkcji sprzętu odpowiadającego właśnie takim wymogom. Najlepszym tego dowodem jest kolorowa mikrokamera MP 481 PAL (rys. 2) o wysokiej rozdzielczości poziomej (460 linii i 480 000 punktów), automatycznej migawce, dodatkowo z możliwością ręcznego wybierania czasu ekspozycji od 1/50 do 1/50 000 s, z wyjściem S-wideo (oddzielne Y-C) i wyjściem RGB. Do mikrokamery przygotowano duży wybór obiektywów od szerokokątnych przez tele- i makro- do obiektywów punktowych.

Ze względu na bardzo małe wymiary, dużą rozdzielczość i szybką migawkę mikrokamera znalazła wiele zastosowań, w pracach badawczych, rejestracji szybkich przebiegów, medycynie.

Wyłącznym przedstawicielem firmy Soligor i Elmo w Polsce jest TP Centrum, które zajmuje się nie tylko sprzedażą urządzeń telewizji użytkowej, ale również zapewnia przygotowanie projektu technicznego oraz jego wykonawstwo. Firma zajmuje się także projektowaniem zestawów specjalistycznych, np. do prac poszukiwawczych podwodnych, górniczych itp. □

Opracowano na zlecenie firmy

Bardzo popularne w Stanach Zjednoczonych, Europie Zachodniej i Skandynawii systemy kina domowego powoli zyskują aprobatę również polskich miłośników filmu



Kino w domu

Piotr Wójcik

Minęły już czasy wielokrotnego kopiowania taśm wideo, oglądania filmów bez zwracania uwagi na jakość dźwięku i obrazu. Piractwo przestało praktycznie istnieć, a legalni dystrybutorzy coraz więcej uwagi poświęcają technicznym aspektom swoich propozycji. W tej sytuacji dużego znaczenia nabiera sprzęt używany do domowych projekcji. Coraz doskonalsze telewizory z płaskimi kineskopami, obraz z naturalnymi i soczystymi barwami i odpowiednim kontrastem bardzo wiernie i dokładnie ukazują świat zamknięty za szklanym ekranem, uzupełniony dźwiękiem, zlokalizowanym dokładnie w miejscach, które wyznacza sytuacja na ekranie, dźwięku o pełnym brzmieniu i szerokim pasmie częstotliwości. W takich warunkach widz czuje się uczestnikiem przedstawienia, a nie tylko biernym odbiorcą.
System, który umożliwia takie doznania nosi nazwę **Dolby Surround** i jest odpowiednikiem kinowego **Dolby Stereo**. Zawiera on telewizor, magnetowid oraz wzmacniacz z dekoderem **Pro-Logic** i zestaw kolumn. Wzmacniacz z dekoderem Pro-Logic wyróżnia m.in. partie dialogowe spośród innych dźwięków i przesyła je do głośnika centralnego kanału. Dzięki tej właściwości, głos płynie dokładnie z ust mówiącego na ekranie, a okalające efekty dźwiękowe doskonale stwarzają iluzję uczestnictwa w przedstawieniu. Szczególnie ważny jest odpowiedni dobór zestawu głośnikowego, na którego pracę ma wpływ wiele czynników zewnętrznych, takich jak: wielkość i kształt pomieszczenia, jego umeblowanie, usytuowanie widza itp.

Serce zestawu stanowi centralny kanał głośnikowy. Nowoczesna technologia, odpowiednie dopasowanie poszczególnych komponentów i bardzo wysoka jakość wykonania sprawiają, że głośniki centralne Jamo wyróżniają się na tle innych. Dowodem tego może być prestiżowa nagroda przyznana przez wymagające, angielskie magazyny "What Video" i "What Home Cinema" **Jamo Center 200** za najlepszy produkt lat 1993-94.

Prawdziwą nowością na rynku jest, przeznaczony do wyposażenia kina domowego, zintegrowany zestaw zawierający głośnik centralny, subwoofer oraz stolik telewizyjny - **Jamo Sub Center 150**, zaprojektowany ze szczególną dbałością o elegancję i dekoracyjność wnętrz. Zajmuje on mało miejsca dzięki połączeniu trzech elementów. Zamontowany we frontowej części zestawu głośnik centralny doskonale odtwarza partie dialogowe, natomiast umieszczony z tyłu subwoofer potęguje efekty specjalne, tak często stosowane w kinie.

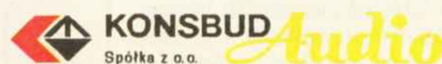
Zestaw jest tak skonstruowany, że można na nim, na optymalnej wysokości umieścić nawet 38-calowy telewizor, magnetowid, tuner i dekoder Pro-Logic.

W celu otrzymania doskonałego efektu otaczającego dźwięku jest niezbędne uzupełnienie centralnego kanału głośnikowego i przednich zestawów głośnikowych - kolumnami Surround, a wówczas powstaje wrażenie uczestniczenia w przedstawieniu i oglądający zostaje wciągnięty w wir wydarzeń na ekranie.

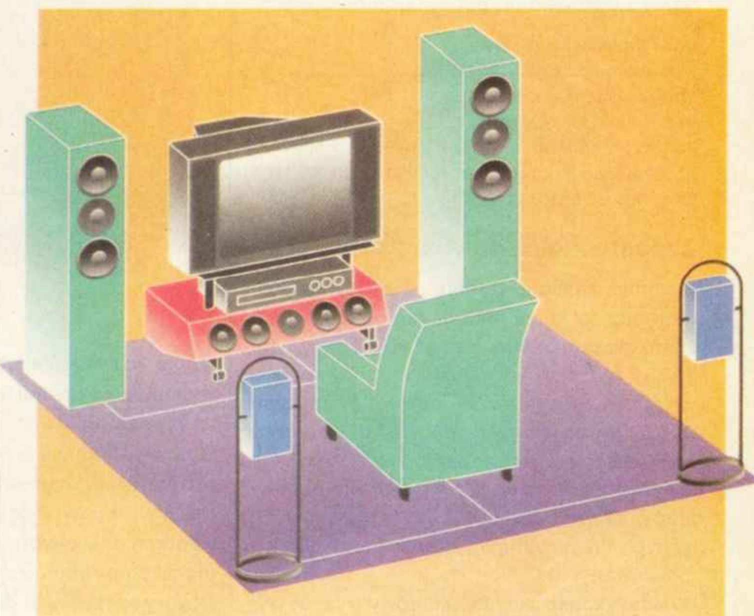
Przygotowane specjalnie do współpracy z centralnymi kanałami głośnikowymi kolumny **Surround 50, 100** i **200** doskonale spełniają swoje zadanie, zapewniając szeroką dyspersję dźwięku oraz wysoką sprawność. Funkcja dookólna jest bardzo dobrze realizowana również przez kolumny z grupy określonej mianem **lifestyle**, łączącej w wyśmienity sposób zaskakując wzornictwo z czystością brzmienia.

Prawdziwe przedstawienie byłoby pozbawione swojej mocy i wyrazu bez potężnej reprodukcji małych częstotliwości. Osiągnięcie groźnych pomruków, eksplozji i efektów katastroficznych, jest możliwe dzięki zastosowaniu któregoś z licznych **subwooferów Jamo**. Przy kompletowaniu zestawu Home Theatre nie można pominąć ogromnego znaczenia kolumn nazywanych popularnie przednimi. Kolumny te są o tyle ważne, że spełniają dwojaką rolę - po pierwsze są uzupełnieniem zestawu kina domowego, a po drugie mogą być wykorzystane do zestawu audio. Dlatego dobór kolumn przednich powinien być szczególnie staranny i dostosowany do indywidualnych potrzeb oraz preferencji nabywcy. W swoich zestawach surroundowych melomani szczególnie chętnie wykorzystują kolumny z serii **07 Classic**, a także **Cornet**.

Opracowano na zlecenie firmy



00-580 Warszawa, Al. Szucha 3, tel. 29 55 87, 29 82 27, fax 29 90 62.







Zintegrowany zestaw głośnikowy Jamo Sub Center 150 z rozmieszczeniem głośników dla potrzeb kina domowego

Do małego pokoju młodzieżowego jest często potrzebny tani, lecz o dobrych parametrach, zestaw głośnikowy. Firma VISATON skonstruowała taki zestaw typ CT 144, który można wykonać oddzielnie, kupując komplet odpowiednich głośników i materiałów

Minizestaw głośnikowy



W skład zestawu wchodzi subwoofer, zawierający dwa głośniki, pracujące w tandemie oraz dwa małe, dwudrożne zespoły uzupełniające. Małe wymiary zestawu ułatwiają jego ustawienie nawet w bardzo małym pokoju. Jest wskazane, aby subwoofer był ustawiony przy ścianie, między zespołami uzupełniającymi umieszczonymi na wysokości 1,0 ÷ 1,2 m od podłogi. Zestaw nie jest w stanie zapewnić bardzo wysokiego poziomu natężenia dźwięku, lecz odznacza się – przy zadowalającej głośności odsłuchu muzyki – bardzo dobrą jakością odtwarzania szerokiego pasma częstotliwości. Na rysunku 1 jest przedstawiona charakterystyka przenoszenia zestawu, jak widać bardzo wyrównana, poczynając od 50 Hz.

Dane techniczne zestawu
Moc znamionowa 2 x 35 W
Moc muzyczna 2 x 55 W
Impedancja wejściowa 4 Ω
Pasmo przenoszenia 42 Hz – 20 kHz
Podziały pasma częstotliwości 200 Hz i 4000 Hz
Efektywność 82 dB (1 W/1 m)

Zespół satelitarny

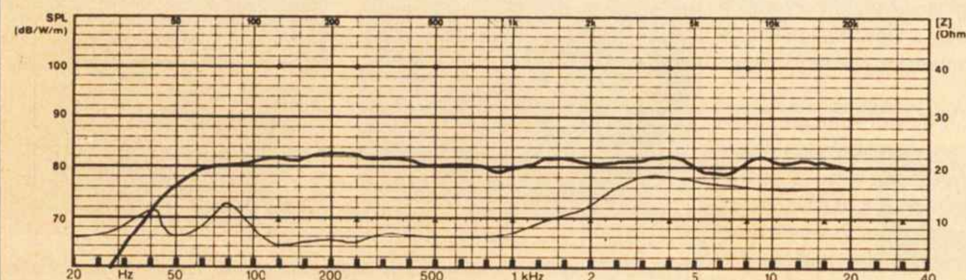
Schemat zespołu satelitarnego jest przedstawiony na rys. 2. Składa się on z głośnika szerokopasmowego o średnicy 8 cm, typu FRS8 i głośnika wysokotonowego, kopułkowego z membraną o średnicy 10 mm, typu DT2,5, wbudowanych do małej obudowy o objętości wewnętrznej zaledwie 1 dm^3. Na schemacie są podane wartości elementów filtrów, w tym średnice drutów nawojowych użytych do nawinięcia cewek indukcyjnych (powietrznych).

Rysunek konstrukcyjny obudowy (rys. 3) wyjaśnia wszystkie szczegóły potrzebne do jej wykonania. W tylnej ściance obudowy należy wywiercić 9 otworów o średnicy 10 mm. Gotową obudowę wykończa się zewnętrznie (szlifowanie, malowanie).

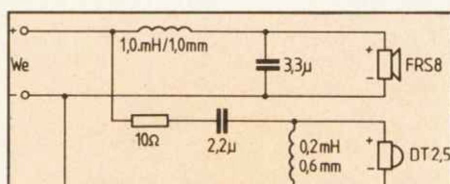
Do ścianki, w której znajdują się wyżej wspomniane otwory, przykleja się warstwę pianki poliuretanowej o grubości 10 ÷ 12 mm. Otwory przykryte porowatym materiałem tworzą łącznie tzw. "otwór stratny". Wpływa on na tłumienie ruchów membrany głośnika szerokopasmowego w zakresie małych i średnich częstotliwości akustycznych.

Do wnętrza obudowy wkłada się poza tym zwój gąbki poliuretanowej lub kłąbek waty owiniętej gazą lekarską.

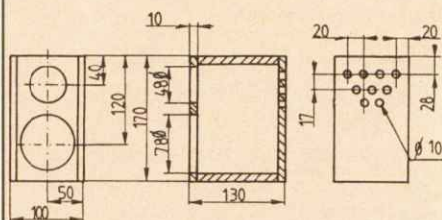
Głośniki montowane są od strony zewnętrznej.



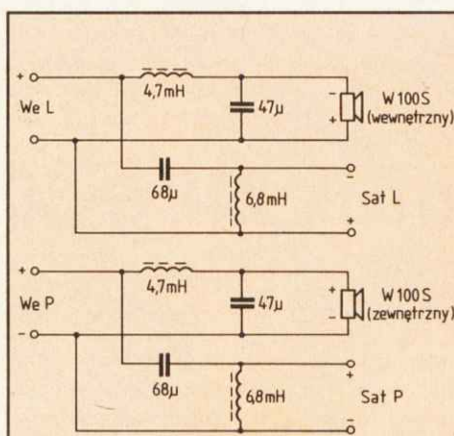
Rys. 1. Charakterystyka przenoszenia i charakterystyka impedancji wejściowej zestawu głośnikowego VISATON CT 144



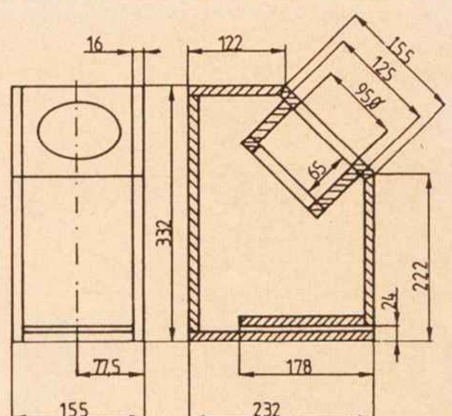
Rys. 2. Schemat satelitarnego zespołu głośnikowego



Rys. 3. Szkic konstrukcyjny obudowy zespołu satelitarnego



Rys. 4. Schemat subwoofera



Rys. 5. Szkic konstrukcyjny obudowy subwoofera

Subwoofer

Schemat subwoofera jest przedstawiony na rys. 4. Zawiera on dwa identyczne układy głośników z filtrami, przyłączane do prawego i lewego kanału wzmacniacza mocy. Wyjścia do przyłączenia zespołów uzupełniających znajdują się w tylnej ścianie obudowy subwoofera. Cewki indukcyjne subwoofera powinny być nawinięte na rdzeniach ferrytowych, co zapewnia małą wartość ich rezystancji. Firma VISATON dostarcza komplet filtrów do subwoofera i zespołów satelitarnych, oznaczony symbolem "CT 144 SUB/SAT".

Szkic konstrukcyjny obudowy subwoofera jest przedstawiony na rys. 5.

Do jej wykonania należy użyć dobrej sklejki o grubości 16 mm. Między ściankami bocznymi znajduje się komora przeznaczona do wmontowania głośników (W100S) tak, że membrany są kierowane na zewnątrz, a obwody magnetyczne – ku sobie. Jeżeli wykonanie takiej obudowy jest dla stolarza–amatora zbyt trudne, to można wykonać obudowę w kształcie regularnego prostopadłościanu, a głośniki umieścić w ściance górnej, w komorze analogicznej do przedstawionej na rys. 5. Objętość wewnętrzna obudowy powinna wynosić 5 dm^3 (netto). Szczelina przy podstawie – spełniająca funkcję otworu w obudowie – powinna mieć wysokość 8 mm.

Podczas wmontowywania filtrów i wykonywania połączeń należy zwrócić baczną uwagę na przyłączenie głośnika wewnętrznego, odwrotnie niż głośnika skierowanego membraną na zewnątrz. Mylnie połączone głośniki nie będą prawidłowo współpracowały. Do przedniej ścianki obudowy należy przykleić gąbkę poliuretanową o wymiarach 12 x 12 x 4 cm. *A.W.* □

Coraz więcej produkuje się urządzeń z płytą MiniDisc (MD): radioodtwarzacze samochodowe i turystyczne, przenośne odtwarzacze lub stacjonarne decki z możliwością zapisu lub bez. Stacjonarny deck może być wyposażeniem wieży audio. Firma Sony udostępniła redakcji stacjonarny deck MiniDisc MDS-302 do oceny, przedstawiamy wrażenia z jego eksploatacji

Stacjonarny deck MDS-302 firmy Sony

Jerzy Justat

Deck MDS-302 jest dostosowany do płyt MD, zarówno przeznaczonych do nagrywania i odtwarzania jak i tylko do odtwarzania.

Deck jest wyposażony w dwa rodzaje wejść – liniowe i cyfrowe; może więc współpracować z analogowym wzmacniaczem oraz magnetofonem i cyfrowym odtwarzaczem CD, magnetofonem DAT i drugim deckiem.

Na płycie czołowej, z lewej strony znajduje się kieszeń na płytę MD i wyświetlacz fluorescencyjny. Wyświetlacz składa się z matrycy, wskazującej liczbę utworów na płycie MD, wskaźnika analogowego typu "bar graph", pokazującego poziom wysterowania oraz wyświetlacza alfanumerycznego, na którym pojawiają się informacje o czasie trwania utworów i realizowanych funkcjach.



Stacjonarny deck MDS-302 Sony

Kieszeń kasety jest rozwiązana jak kieszeń 3,5-calowych dyskietek komputerowych. Płyta po włożeniu w szczelinę jest wciągana przez mechanizm do środka.

Na prawej stronie płyty czołowej są przyciski funkcyjne do obsługi urządzenia, charakterystyczne dla magnetofonu i odtwarzacza CD.

Płyta do zapisu i odtwarzania ma specjalne zabezpieczenie przed skasowaniem. Płyty do zapisu mają dwa czasy nagrywania 60 lub 74 min.

Nagrywanie przez wejście cyfrowe nie wymaga ustalania poziomu sygnału, natomiast przez wejście analogowe odbywa się tak jak w klasycznym magnetofonie – przed rozpoczęciem zapisu trzeba ustalić jednakowy poziom sygnału dla obu kanałów. W czasie nagrywania nie ma niebezpieczeństwa przypadkowego skasowania poprzedniego nagrania. Nie trzeba też kontrolować, w którym miejscu jest dokonywany zapis na płycie, a nagranemu utworowi jest przydzielany automatycznie numer porządkowy.

Przy porządkowaniu nagrań można skorzystać z funkcji: *Erase-kasowanie*, *Combaine-łączenie*, *Divide-dzielenie* i *Move-przesuwanie utworów*. Kasowanie nie powoduje powstania pustego miejsca między utworami na płycie, zmianie ulegają natomiast numery porządkowe pozostałych utworów. Funkcja *Combine* i *Divide* umożliwia łączenie lub rozdzielenie sąsiednich utworów. Przy zmianie kolejności utworów na płycie korzysta się z funkcji *Move*, po uprzednim zaprogramowaniu ich kolejności.

Przy odtwarzaniu wykorzystuje się funkcje stosowane w odtwarzaczach kompaktowych: *Repeat-powtórzenie*, *Shuffle-odtwarzanie utworów w kolejności losowej* i *Programme-odtwarzanie według ustalonego porządku*. Utworom można nadawać własne nazwy, korzystając z pilota. Zawartość utworów na płycie, według ich tytułów może być wyświetlana (funkcja *Scroll*).

Deck MDS-302 może być włączany w zaprogramowanym czasie przez sterowanie, np. znajdującym się w wieży zegarem.

Przy kopiowaniu na drugi magnetofon, kasetowy lub MD, można wprowadzać 3-sekundowe przerwy między kopiowane utwory. Jeżeli deck współpracuje z odtwarzaczem CD firmy Sony, można skorzystać z funkcji synchronicznego kopiowania, ułatwiającej przegrywanie płyty CD. Utwory można wstępnie przesłuchać wykorzystując funkcję *Music scan*.

Deck MDS-302 został zainstalowany w wieży Radmor 5502A z zespołami głośnikowymi Perfect 150 firmy Tonsil. Porównano odtworzenie tego samego utworu nagranego fabrycznie na MD i z kompaktu, nagrano na MD utwór z CD oraz audycję z tunera radiowego. Próby odsłuchowe nagrań wypadły pozytywnie. Nie ma szumów, jakość dźwięku utworu nagrywanego i odtwarzanego jest taka sama.

Sprawdzono działanie funkcji edycyjnych. W przypadku funkcji *Combaine*, nie można rozróżnić miejsca łączenia utworów.

Walorem ocenianego decka jest prostota obsługi nagrywania i odtwarzania, wynikająca z systemu zapisu i odczytu. Łączy on zalety obsługi odtwarzacza CD i magnetofonu kasetowego.

Podstawowe dane techniczne

Prędkość obrotowa płyty	400-900 obrotów/min
Częstotliwość próbkowania	4,1 kHz
Pasmo przenoszenia	5 Hz-20 kHz
Stosunek sygnał/szum	96 dB (odtwarzanie)
Drżenie i kołysanie dźwięku	niemierzalne
Pobór mocy	20 W
Wymiary szer/wys/gł	430 x 97,5 x 292 mm

Czas odsłuchu funkcji *Music scan* powinien być dłuższy – minimum 10 sekund, gdyż w ciągu 6 sekund nie wszystkie utwory można rozpoznać. Mankamentem jest brak wejścia mikrofonowego oraz pilot, który ma bardzo dużo przycisków (litery alfabetu). Wielkość i kształt przycisków nie są zróżnicowane, co utrudnia obsługę przy słabym oświetleniu. Symbole liter słabo kontrastują z podłożem, co wymaga dobrego wzroku przy ich wyszukiwaniu.

Magnetofon ma czarną obudowę wzorniczo pasującą do większości zestawów wieżowych maxi. Przyciski są niewielkie i nieznacznie wystają z obudowy, ale działają bez zarzutu. Napisy na wyświetlaczu, a szczególnie nazwy utworów są czytelne z większej odległości.

Niestety, urządzenie jest dość drogie ... cóż cena nowości. □

Naukowcy z uniwersytetu w Seulu potwierdzili, po przeprowadzeniu badań, że fale dalekiej podczerwieni pozytywnie działają na rośliny, zwierzęta i ludzi. Wśród licznych przykładów podano, że rośliny szybciej się rozwijają i dłużej kwitną. U ludzi odnotowano lecznicze oddziaływanie na niektórych przewlekle chorych, nie zaobserwowano żadnych skutków ubocznych

Ekologiczny odbiornik telewizyjny SAMSUNG Bio–TV CK 6271 AW

Ekologia jest obecnie bardzo modnym pojęciem, ale dotychczas niewiele ma wspólnego z odbiornikami TV. Telewizor kojarzy się raczej ze szkodliwym promieniowaniem rentgenowskim. Zagrożenie to jest zresztą bardziej wyimaginowane niż rzeczywiste.

Kineskop Bio

Jak twierdzą konstruktorzy Samsunga odbiornik telewizyjny może pozytywnie wpływać na rośliny i ludzi znajdujących się w jego pobliżu. Dzieje się tak za sprawą fal elektromagnetycznych, o długościach odpowiadających tzw. dalekiej podczerwieni – fot.

Doniesienia seulskich naukowców zainspirowały konstruktorów Samsunga do budowy kineskopu "Bio", emitującego za pomocą specjalnej warstwy emisyjnej, fale elektromagnetyczne dalekiej podczerwieni w zakresie 4÷1000 μm.

Prace konstrukcyjne nad tym nowym typem kineskopu trwały niemal trzy lata, a badania niezawodności kolejne dwa.

Obecnie odbiorniki telewizyjne z tym kineskopem, tzw. ekologiczne są wprowadzane na rynek, również polski, a jeden z nich nasza redakcja otrzymała do oceny.

Charakterystyka techniczna i funkcje odbiornika

Odbiornik jest wyposażony w 25–calowy kineskop Bio typu Black Matrix – FST, o podwyższonym kontraście. Odbiera programy nadawane w systemach: PAL, SECAM oraz NTSC. Głowica, tak zwana hiperbandowa, jest przestrajana w zakresach telewizyjnych VHF i UHF oraz w pełnym pasmie telewizji kablowej (kanały S1 – S41). Tor akustyczny umożliwia odbiór monofoniczny i stereofoniczny oraz dwóch dźwięków. Układ syntezy częstotliwości pozwala na zapamiętanie 90 programów. Jakość obrazu jest dodatkowo poprawiana przez układ poprawy wyrazistości kolorów CTI.

Większość regulacji obrazu i dźwięku odbywa się za pośrednictwem menu, a ich przebieg jest uwidoczniony na ekranie – funkcja OSD.

Odbiornik jest bogato wyposażony w jeszcze inne różnorodne funkcje ułatwiające jego użytkowanie.

Na tylnej ścianie znajdują się 2 gniazda



Scart, gniazda AV typu Cinch, gniazda do sprzętu SVHS oraz zaciski do przyłączania dodatkowych głośników. Na przedniej ścianie znajduje się gniazdo do słuchawek i dodatkowe gniazda AV oraz SVHS, ułatwiające dołączanie kamkordera. Pozostałe dane techniczne odbiornika:

Moc wyjściowa muzyczna – 2 x 30 W

Moc pobierana z sieci – 150 W

Wymiary odbiornika – szerokość 72 cm, wysokość 56 cm, głębokość 50 cm

Masa – 35 kg

Opinia użytkownika

Obsługę odbiornika zaczynamy od lektury instrukcji obsługi. Ta choć ma 50 stron, jest napisana bardzo przystępnie może dlatego, że więcej w niej poglądowych ilustracji niż tekstu.

Bardzo ważny jest pilot zdalnego sterowania, ponieważ nim obsługuje się odbiornik. I tu miłe zaskoczenie. Do większości regulacji i przełączania programów, wystarcza 5 przycisków, oddzielonych od innych i wyróżniających się kształtem. Klawisze rzadziej używane są chowane pod przesuwaną pokrywką. Dodatkowo ułatwia obsługę system OSD w połączeniu z menu ekranowym. I jeszcze jedna zaleta pilota: do zasilania służą tylko dwie baterie R6. Przy tym, uwaga praktyczna, lepiej kupić droższe baterie "alkaliczne", typu LR 6. Będą służyły wiele lat. Pilotem tym można sterować również wiele funkcji magnetowidów Samsunga.

Po zapoznaniu się z instrukcją i pilotem wreszcie można się zająć samym telewizorem.

Szerokie obramowanie kineskopu i część tylna o dużej objętości sprawiają, że całość wygląda masywnie. Jest to zresztą rzecz gustu i ... obecnej mody.

Każdy użytkownik kablowej telewizji wie, jak dużo czasu pochłania wyszukanie i zaprogramowanie 30–40 stacji. Omawiany odbiornik jest wyposażony w układ automatycznego strojenia, to znaczy wyszukiwania i zapamiętywania stacji. Po kilku minutach wszystkie stacje są już zaprogramowane, a jeżeli ktoś chce, może je uszeregować w takiej kolejności, jaka jemu odpowiada. Jest to niewątpliwie duża wygoda.

Omawianie wszystkich funkcji użytkowych spotykanych dziś w większości typów telewizorów byłoby dla Czytelników nurzące. Dlatego zostaną omówione tylko te, które rzadko spotyka się w innych odbiornikach podobnej klasy.

Za pomocą jednego przycisku można wybrać 3 rodzaje nastawień parametrów obrazu: jaskrawości, kontrastu i nasycenia barw.

Pierwszy odpowiada ustawieniu wybranemu przez użytkownika (*Favorite*), drugi ustawieniu fabrycznemu (*Standard*), charakteryzującemu się dość dużym kontrastem i jaskrawością, wreszcie trzeci, nazwany teatralnym (*Theatre*) – mała jaskrawość i kontrast, jest odpowiedni do oglądania programu w słabo oświetlonym pomieszczeniu.

Innym przyciskiem dobiera się charakterystykę dźwięku. Do wyboru są nastawy: własny (*Favorite*), normalny (*Standard*), film (*Movie*) i muzyka (*Music*). Różnice między poszczególnymi charakterystykami dźwięku są mało zauważalne.

Wytwórnie odbiorników telewizyjnych "nastawiają" w nieco różniący się sposób barwy obrazu (z przewagą zieleni lub błękitu – tonacja chłodna, czerwieni – ciepła).

W omawianym modelu Samsunga można wybrać odcień obrazu: normalny, o odcieniu czerwonym albo błękitnym.

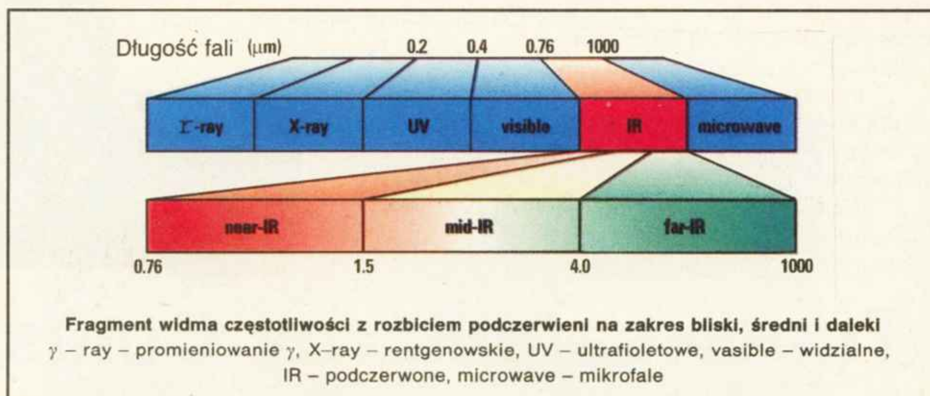
Zapominalscy nie przegapią pory nadawania ulubionego serialu. Timer pozwala zaprogramować czas włączenia i wyłączenia odbiornika. Niezależnie od tego odbiornik ma typowy *Sleep timer*, wyłączający odbiornik po upływie wybranego czasu, od 15 do 120 minut.

Dosyć irytującym zjawiskiem np. podczas strojenia jest migotanie ekranu, gdy nie jest odbierana żadna stacja. Można pozbyć się tego migotania włączając funkcję *Blue screen* (błękitny ekran). Na takim ekranie są bardzo dobrze widoczne różnokolorowe napisy menu.

Naturalnie odbiornik jest wyposażony w telegazetę z dodatkowymi funkcjami, List oraz TOP/FAST, ułatwiającymi i przyspieszającymi dostęp do wybranej stronicy.

Ocena jakości obrazu i dźwięku omawianego telewizora wypada bardzo pozytywnie. Do dobrej jakości dźwięku przyczyniają się dwudrożne zestawy głośnikowe. Odbiornik jest bardzo przyjemny w obsłudze, dzięki zautomatyzowanemu programowaniu i bardzo łatwej, uproszczonej dzięki menu, bieżącej obsłudze.

Zbyt krótki okres użytkowania nie pozwala na jakiekolwiek oceny "efektów" ekologicznych, co jest chyba oczywiste. Nie mamy więc podstaw do poddawania w wątpliwość wyników prac konstruktorów Samsunga, które znalazły też potwierdzenie w instytutach badawczych Japonii, Stanów Zjednoczonych i Europy Zachodniej. *(S.J)* □



Fragment widma częstotliwości z rozbiciem podczerwieni na zakres bliski, średni i daleki
γ – ray – promieniowanie γ, X–ray – rentgenowskie, UV – ultrafioletowe, vasible – widzialne, IR – podczerwone, microwave – mikrofale

Pojawiające się coraz to nowe satelity sprawiają, że obecnie można odbierać kilkaset programów telewizyjnych i radiowych. Wyzwaniem dla konstruktorów odbiorników satelitarnych jest zapewnienie łatwej ich obsługi, szczególnie osobom nie znającym się na technice. Z pomocą przyszły rozwiązania stosowane w technice komputerowej



Tuner satelitarny Comsat CMP 500

Jerzy Justat

Przykładem nowoczesnego tunera satelitarnego jest model CMP 500 firmy Astra-TV, produkowany w Polsce. Służy on do odbioru programów z wielu satelitów, dzięki wbudowanemu pozycjonerowi. Wyposażony jest w wejścia do dołączenia konwertera zintegrowanego lub z polaryzatorem magnetycznym, w zaciski do dołączenia silnika mechanizmu obrotowego anteny (siłownik lub obrotnica) oraz wejście do zliczania impulsów z mechanizmu obrotowego. Impulsy te są wykorzystywane przez układ pozycjonera do określania położenia anteny. Dwa wyjścia scart są do dołączenia magnetowidu lub telewizora i dekodera. Wyjścia uzupełnia para gniazd cinch do odbioru stacji radiowych przy wyłączonym telewizorze. Odbiornik uruchamia się zgodnie ze wskazówkami wyświetlanymi na ekranie; dotyczą one również jego instalacji.

Menu ułatwia wprowadzenie danych konwertera i ustalenie pozycji anteny satelitarnej. Przy ustalaniu pozycji poszczególnych satelitów jest bardzo pomocny wskaźnik poziomu (liczbowa wartość sygnału jest wyświetlana na ekranie). Układ autofocus kontroluje prawidłowe ustawienie anteny podczas użytkowania.

Jeżeli, mimo tych ułatwień, nastąpiło błędne połączenie przewodów lub nastąpiła awaria, w wyniku której jest zwarcie w obwodzie konwertera lub silnika lub przerwy w obwodzie silnika, układ diagnostyki wyświetla stosowny komunikat. Po wyświetleniu komunikatu tuner wyłącza się automatycznie.

Wybrane parametry techniczne

Liczba kanałów 500
Liczba pozycji satelitów 64
Częstotliwość pośrednia 479,5 MHz
Poziom sygnału wejściowego -65÷-30 dBm
Tłumienie zakłóceń elektrostatycznych 6 dB
Szerokość pasma toru wizji 5 MHz
Szerokość pasma toru fonii 150/280 kHz
Deemfaza m.cz. – 50 μs, J17
– dynamiczna systemu Wegener Panda
– dynamiczna loudness
Pasmo fonii 50 Hz – 15 kHz
Pasmo odbieranych częstotliwości podnośnych fonii 5÷9 MHz (krok 10 kHz)
Maksymalny prąd konwertera 250 mA
Maksymalny prąd silnika 2,5 A
Napięcie silnika 24 V

Tuner ma wiele użytecznych funkcji wyróżniających go na tle innych modeli.

Programator czasowy umożliwia zapisywanie na magnetowidzie 32 nagrań w ciągu 31 dni. Programuje się go tak jak magnetowid, korzystając z menu na ekranie, podając datę, czas początku i końca oraz numer kanału nagrywanego programu. Timer nie steruje magnetowidem, należy go także zaprogramować.

Rzadko spotykaną, ale pożyteczną funkcją jest **telegazeta** (monochromatyczna). Dzięki umieszczeniu jej w tunerze można nagrywać wybrane informacje, co nie byłoby możliwe z telewizora. Obraz jest czarno-biały, za to wyraźniejsze są, np. tłumaczenia dialogów filmów (bardzo pomocne dla głuchoniemych).

Ochronę przed dostępem do wybranych programów lub menu stanowi **blokada kodowa**.

Największą zaletą tunera jest czarno-biała **grafika ekranowa OSD** z systemem zarządzania programami telewizyjnymi i radiowymi w postaci wielopoziomowego menu. Pamięć tunera obejmuje 500 stacji. Fabrycznie są zaprogramowane 84 stacje telewizyjne i 39 stacji radiowych z najbardziej popularnych satelitów Astra ABC, Eutelsat IIF1 IIF2 IIF3 IIF4, Tele X, Intelsat 512, oraz Kopernikus 1 i 2. Pozostałe miejsce w pamięci użytkownik wypełnia sam. I choć duża liczba stacji programów satelitarnych powoduje, że wprowadzenie kilkudziesięciu parametrów wizji i fonii jest czasochłonne i męczące, późniejsza prostota obsługi wynagradza ten trud.

Nazwy programów telewizyjnych i radiowych są wyświetlane na ekranie w postaci **listy**. Jednocześnie ukazuje się 60 tytułów. Wyboru programu dokonuje się podobnie jak w komputerze, z tym że pilot zastępuje mysz. Wystarczy zaznaczyć wybrany program i wcisnąć przycisk.

Dzięki fabrycznemu zaprogramowaniu, użytkownik nie musi się martwić, z jakiego satelity odbierany jest sygnał i jakie są jego parametry. Układy wykonawcze sterują pozycją anteny. "Porządek" na liście utrzymuje się wykorzystując funkcje **kopiowania, wstawiania, kasowania i przenoszenia** programów.

Duża lista programów sprawia, że odszukanie wybranego może trwać długo, dlatego stworzono możliwość układania **list tematycznych**, np. z programami sportowymi informacyjnymi, dla dzieci, filmami itp. Takich list może być 15. Dodatkowo można jeszcze utworzyć 10 **list ulubionych** programów i nazwać je np. imionami domowników. Na każdej takiej liście może być do 10 programów. Do wybierania programów z list są specjalne przyciski w pilocie.

Uzupełnianie listy programów wymaga znajomości kilkunastu parametrów sygnału satelitarnego, jednak wprowadzanie ich jest wygodne i proste, częściowo także automatyczne.

Tuner pracował w zestawie z anteną paraboliczną o średnicy 150 cm, zainstalowaną w Warszawie, z zawieszeniem polarmount i konwerterem na pasmo 9750 MHz. Odbierano programy z Astry 1D z satelitów na granicy pozycjonera. Jakość obrazu i dźwięku była dobra. Jedynie niewielkie zakłócenia wykazywał program Polonii 1. Nie najlepszą jakość obrazu można poprawić funkcją *Wzmocnienie*, regulującą kontrast.

Dźwięk z tunera nabierał właściwego brzmienia w zakresie niskich i wysokich tonów po dołączeniu zestawu hi-fi Radmor do gniazd audio. Radiowych stacji satelitarnych można również słuchać za pośrednictwem telewizora, wyłączając tor wizji w tunerze. Wtedy jakość dźwięku jest uzależniona od jakości wzmacniacza m.cz i głośników telewizora.

Pilot jest bardzo mały i poręczny, wymaga niestety precyzyjnego nakierowania na odbiornik. Niewielkie odchylenie powoduje, że odbiornik nie reaguje na wysyłane rozkazy. Dzięki zastosowaniu wielopoziomowego menu, korzysta się jedynie z 10 przycisków funkcyjnych i 11 przycisków numerycznych do wybierania programów.

Instrukcja obsługi jest napisana skrótowo – zbyt lakonicznie i powinna być dopracowana. Brak w niej rysunków z wyglądem tunera od frontu i z tyłu oraz rozmieszczenia przycisków w pilocie. Pożyteczne byłoby także pokazanie menu dla poszczególnych funkcji, co na pewno ułatwiłoby obsługę osobom nie mającym kontaktu z komputerem i techniką satelitarną. Zaletą odbiornika oprócz bogactwa funkcji i łatwości obsługi jest niska cena w porównaniu do innych modeli z podobnym wyposażeniem. □

OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA

• **ZDALNE STEROWANIA OSD + TXT** – telewizory polskie, rosyjskie, także JOWISZ 04. Dekodery PAL. K&K 60277 POZNAŃ, ul. Grochowska 15 tel. 672323. Sprzedaż wysyłkowa. RO/64/94

• **Części do kuchenek mikrofalowych** "IZOTECH" (012) 33-18-55 w. 279 RO/244

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 663-57-80 RO/132/94

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** - Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS – wszystkie typy, jak również sprzedaż głowic nowych. Realizacja usługi lub zamówienia natychmiastowa paczką ekspresową za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja 12 miesięcy. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6. Tel. 11-03-70. RO/134/94

• **Wykrywacz metall.** Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6 tel. 412-813. RO/172/93

• **Wysyłkowa sprzedaż cyny z topnikiem.** Cennik – po przysłaniu zaadresowanej koperty zwrotnej ze znaczkiem. "POWER ELECTRONICS" ul. Wielkoborska 135 42-280 Częstochowa, tel. 62-96-53. RO/255

• **Obwody drukowane – wyrób.** W kilka dni po minimalnej cenie. Owiert, opis, sold, frezowanie, nacinanie. M. Nowicki, Lewków k. Ostrowa Wlkp. ul. Powstańców Wlkp. 13, tel.064 338-653. RO/254

• **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków. RO/138/94

• **Końcówki mocy** – informacje tel./fax (0-50) 32-81-81. RO/265

• **Wykrywacze metall.** Andrzej Stasiak. Wrocław, Przestrzenna 24/2 (0-71) 6757-88. RO/264

• **Schematy, podzespoły RTV-VIDEO.** Sprzedaż wysyłkowa, tel. (0-216) 26788. RO/260

• **PŁYTKI DRUKOWANE** wszystkich rodzajów, prototypy, małe serie, superekspresowo wykonujemy (korespondencyjnie) P.P.E. 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 (0-22) 758-00-74. RO/106/94

• **Części TV-SAT PACE, AMSTRAD** tel. (-22) 23 09 40. RO/257

• **Komputerowe uruchamianie** i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych. Na miejscu lub wysyłkowo "PiSi Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14. RO/206/94

• **UWAGA SERWISY TV:** udzielam informacji technicznej w zakresie napraw sprzętu audio-wizualnego prod. zachodniej: Tv, wideo, sat. Schematy, części elektroniczne itd. TVS Glomb Markgrafenstv. 4. 76437 Rastatt W. Germany tel./fax 07222/31640 po godz. 18. RO/291/95

• **PŁYTKI DRUKOWANE** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel (068) 85 12 70. RO/286/95

• **OBWODY DRUKOWANE** wykonuje - nawiąże współpracę. J. Roy, Osiedle 700-lecia 4, 63-600 Kępno, tel. 0647/237-35. RO/279/95

• **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Import części, Warszawa, Karmelicka 19, fax 620 10 95, tel. 621 22 47 RO/278/95

• **SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 3,00 zł (nowe). Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. **"Elektro-Druk", skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1.** ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94

• **Sprzedam magnetofon** RADMOR 5530-deck dwukasetowy, gwarancja. **Janusz Lewandowski, tel. 11-33-48 Warszawa.** RO/294

PRODUCENT POLECA:
- Zasilacze – pełna gama – znak B (w tym do ant. szerok., z ładowarką, itp.)
- Słuchawki bezprzewodowe (mono lub st.)
- Bezprzewodowe syst. konferencyjne
- Kable połączeniowe różne (na zamówienie)

Wysyłamy katalogi sklepom, hurtowniom, osobom fizycznym.
Wystawiamy faktury VAT,
prowadzimy sprzedaż za zaliczeniem.

turbo pro®

39-300 Mielec, ul. Korczaka 6a
tel./fax (0-196) 54-123, 54-275
RO/293

SŁAWMIR® ELECTRONICS

02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84
tel. 444422 fax 440992
Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
tel. 444443 fax 484495

Elementy SMD.
Również sprzedaż wysyłkowa.
Pełne oferty na życzenie.
Kompleksowe zaopatrzenie firm w części i podzespoły elektroniczne.
RO/088/93

NOKTON s.c

poleca:

Systemy radiopowiadomienia o alarmie i komputerowe stacje monitorujące:
- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej centralki alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwości funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: **"NOKTON" S.C.**
ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel.80-08-52
tel./fax 80-08-84
Dwa lata gwarancji RO/73/94

Radiokomunikacja

- Radiotelefony profesjonalne i amatorskie
- Anteny: bazowe i samochodowe
- Zasilacze, akcesoria
- Anteny i akcesoria do telefonów komórkowych
- Katalogi wysyłamy po zamówieniu listowym.

COMTRONIC
Sp. z o.o.

Biuro Handlowe
ul. Czyżewskiego 14
80-336 Gdańsk
tel./fax (0-58) 56 89 75

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6,5÷8,5$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA. oraz inne starszej produkcji
Warszawa tel: 635-06-76
RO/072/92

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE do
TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY KATALOG SCH.
PO NADESŁANIU ZNACZKÓW za 7 zł

KLAR PSP

74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a,
tel./fax (095) 461-974, 462-696
RO/153/94

Jeśli jesteś użytkownikiem komputera
ODRA, RIAD
lub innych starej produkcji
ZADZWOŃ !!!
"OLIMP ELECTRONICS"
sp. z o.o. skupuje złom komputerowy, układy scalone, tramzystory,złącza
NAJWYŻSZE CENY
Złącza typu LDB2 6-12$
Warszawa
tel. 0-90225921
tel./fax (02) 7287052

Pilot PRC 8way uniwersalny, zaprogramowany, lista kodów 75 zł + 22% VAT

Piloty TV, VCR, SAT duża oferta, dobór typów, od 49 zł + 22% VAT

VIDEO² SERVICE
30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53
tel. / fax (012) 23 33 66

Gwarancja, sprzedaż wysyłkowa.
Oferta dla sklepów i serwisów.

A.P. ELEKTRONIK

Ul. Plebiscytowa 8A
40-035 **KATOWICE**
Tel/Fax 514-020

WYŁĄCZNY IMPORTER



oferuje:
PILOTY TV, VCR, SAT
ponad 30 000 MODELI

FIRMY I SKLEPY PROWADZĄCE SPRZEDAŻ

- **GDYNIA**, MAGSERV S.C. ul. Kilińskiego 16, tel. 218-331
- **SZCZECIN**, CELIKO ELEKTRONIC, ul. Śląska 39, tel. 881-757
- **PIŁA**, Sklep RTV, al. Powst. Wielkopolskich 68
- **BYDGOSZCZ**, ELEKTRONIX, ul. Gdańska 42, tel. 287-414
- **BIAŁYSTOK**, KSC MONITOR, ul. Kijowska 23, tel. 424-188
- **POZNAŃ**, GRAFEX, ul. Łąkowa 14A, tel. 535-918
- **OSTRÓW WIELKOPOLSKI**, ELEKTRONIK, ul. Kaliska 5, tel. 367-591
- **KALISZ**, DUOTRONIC, tel. 758-68
- **ŁÓDŹ**, Sklep części RTV, ul. Dworzec Fabryczny, tel. 337-913
- **WROCŁAW**, P.U.H. KRAM, ul. Daszyńskiego 42, tel. 226-134
- **JELENIA GÓRA**, ABC ELEKTRONIKI, ul. Matejki 1A, tel. 226-13
- **OPOLE**, PRIMA, ul. Drzymały 12/6, tel. 544-153
- **LUBLIN**, ELEKTRON, ul. Długa 5, tel. 425-23
- **DĄBROWA GÓRNICZA**, DAWEX, ul. Kościuszki 34, tel. 162-44-77
- **CHORZÓW**, Sklep RTV, ul. Wolności 77, tel. 414-066
- **GLIWICE**, Sklep RTV, ul. Zwycięstwa 56, tel. 314-252
- **BYTOM**, KRAM S.C., ul. Gliwicka 19, tel. 816-529
- **SOSNOWIEC**, MAXTOR, ul. Modrzejowska 24
- **WODZISŁAW ŚLĄSKI**, Sklep Szlagier, ul. Rynek 26, tel. 556-550
- **ZAWIERCIE**, F.H. ELEKTRONIK, ul. J.Piłsudskiego 91, tel. 210-20
- **BIELSKO-BIAŁA**, NOWY ELEKTRONIK, ul. Komorowicka 27, tel. 269-28

oraz PILOTY UNIWERSALNE






ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY
ZAINTERESOWANYM WYSYŁAMY
KATALOG I ULOTKI REKLAMOWE

RO/292

AUTMATYCZNY MONTAŻ SMD

- z elementów własnych i powierzonych
- pełna obsługa klienta w zakresie przygotowania technicznego
- duże doświadczenie w montażu układów scalonych w obudowach QFP80, QFP100

MONTAŻ POWIERZCHNIOWY
JUŻ OD
0,035 zł ZA PODZESPÓŁ

LaRS Co. 02-795 Warszawa
Kazury 28,
tel./fax: 6498449, 6486334

RO/295

REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH

- ZACHODNIE
- KRAJOWE
- ROSYJSKIE
- KOREAŃSKIE
- JAPOŃSKIE *(również SONY i TOSHBA cienka szyjka)*

Nawiążemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

Sprzedamy kineskopy:
54GGB (A51PHR); A51JAR43; A66ECF; A67-701X

inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5
03-683 Warszawa

678 - 48 - 36



SPÓŁDZIELNIA INWALIDÓW "WARTA"
ZAKŁAD PRACY CHRONIONEJ
42-400 ZAWIERCIE, ul. Senatorska 13
tel/fax (0-376) 22868; tel. 21029, 22395; tlx 31-27-04

Oferuje toczone z mosiądzu, w szerokiej gamie wykonań, z pokryciem ochronnym lub bez:

- słupki dystansowe sześciokątne typu DII i DIA,
- nity rurkowe i specjalne (otw. nieprzelotowy),
- nitonakrętki.

Ponadto: wolne moce przerobowe na automatach tokarskich (do ⌀40) i usługi montażowe układów elektronicznych.
Bliższe informacje pod tel. 223-95

Kooperacja z nami to ulgi finansowe dla TWOJEJ FIRMY

RO/287

---

dtw® elektronika

Projektowane, produkowane i testowane zgodnie z normami PN-88/E08105, IEC742, VDE551 etc.. Możliwość indywidualnych zamówień.
Toroidalne transformatory do sprzętu profesjonalnego i do oświetlenia halogenowego. 35 typów ze znakiem "B". Moce od 10VA do 2000VA.

Toroidalne
Transformatory
Autotransformatory
Dławiki
Przekładniki

ul. Romanowicza 2
30-702 Kraków
tel. (4812) 562264
fax. (4812) 562278

Weller® lutownice
stacje lutownicze
sprzęt do montażu powierzchniowego

narzędzia **Erem Xcelite®**

oferuje



autoryzowany dystrybutor

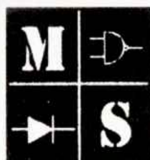


zapraszamy do naszego sklepu w Warszawie na ul. Topiel 6
tel/fax 635 04 05, 635 87 24

● przyjmujemy zamówienia telefoniczne ● prowadzimy sprzedaż wysyłkową ● ponadto posiadamy w ciągłej sprzedaży **kable, złącza, akcesoria komputerowe** ● dostarczamy **układy scalone** renomowanych firm, kompletujemy dostawy wg wykazu Klienta

Firma istnieje od 1985 r.

RO/289



Elektronik

Dystrybutor Części Elektronicznych

PROPONUJE

szeroki asortyment zachodnich elementów elektronicznych:

- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE ANALOGOWE I CYFROWE
- PROCESORY, EPROMY, EEPROMY, RAMY
- STABILIZATORY, REGULATORY
- BOGATĄ OPTOELEKTRONIKĘ
- PODSTAWKI, ZŁACZA
- REZYSTORY, KONDENSATORY
- POTENCJOMETRY, PRZEKAŹNIKI
- ELEMENTY DO MONTAŻU SMD

Pełna oferta zawiera

ok. 20 000 elementów elektronicznych

Dla zainteresowanych klientów wysyłamy katalog-pilot

Działając z firmą MS ELEKTRONIK posiadacie Państwo stałego i niezawodnego dostawcę

Informacji udzielamy
MS ELEKTRONIK, ul. Wolności 16, 81-324 Gdynia, tel/fax (0-58) 21-15-98

RO/281

WESTEL®

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 WROCŁAW
tel. (0-7) 68 44 28
tel./fax (0-71) 68 44 16

OFERUJE

KONTAKTRONY
suche i nawilżane rtęcią, zwierne i przełączne

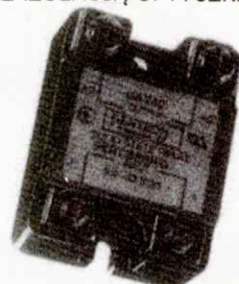
CZUJNIKI I PRZEŁACZNIKI KONTAKTRONOWE
dla systemów alarmowych, telefonii, różnych maszyn i urządzeń

PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE
- w obudowach DIL i specjalnych
- wersje o małym poborze mocy, dużym napięciu izolacji
- przekaźniki wysokonapięciowe
- przekaźniki dla pętli prądowych

PRZEKAZNIKI ELEKTROMECHANICZNE
miniaturowe przekaźniki z podwójnymi zestykami przełącznymi

firmy **MEDER** elekcronic GmbH, Niemcy

PRZEKAZNIKI POŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ



Przekaźniki do przełączania sygnałów stałoprądowych
- przełączane napięcie do 800 VDC
- przełączany prąd do 300 ADC

Przekaźniki do przełączania sygnałów zmiennoprądowych
- przełączanie sygnałów jedno- i trójfazowych
- dla sieci 220 V i 380 V
- przełączany prąd do 250 A

WYŁĄCZNIKI ZWARCIOWE I STYCZNIKI POŁPRZEWODNIKOWE
dla prądów do 1000 A i napięć AC/DC do 1600 V

firmy **GENTRON** Corp., USA

RO/161/94

TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

sp.z o.o.



Qwerty®

90-004 ŁÓDŹ
ul.Piotrkowska 102
tel.33 32 84;32 47 92:/fax 32 85 93

PRODUKUJE:

KLAWIATURY FOLIOWE

do urządzeń elektronicznych i medycznych

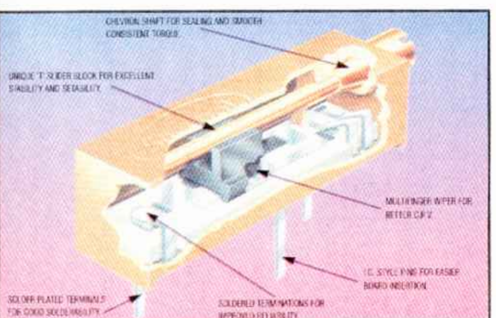
WYKONUJE:
projekty graficzne klawiatur i klawiatury prototypowe, usługi w zakresie sitodruku do celów technicznych a także projektowania obwodów drukowanych.

OFERUJE:
zestyki foliowe do mikrokomputerów:
ZX SPEKTRUM; ZX SPEKTRUM+;
SINCLAIR QL;ATARI 65XE;ATARI 130XE;
ATARI 800XL;AMSTRAD CPC 664
oraz kas elektronicznych.



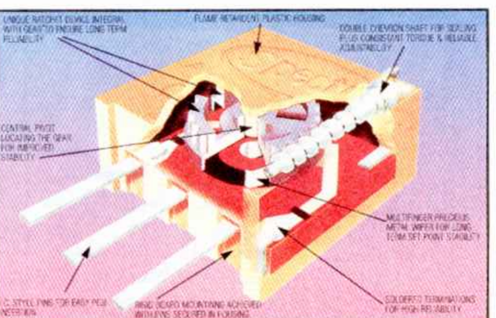
model 43

A 3/4" (19 mm) rectangular multiturn cermet trimmer



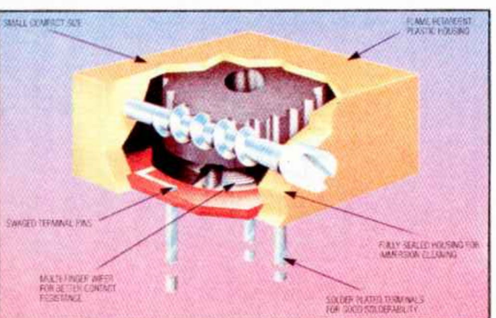
model 64

A 3/8" sq (10 mm) multiturn cermet trimmer



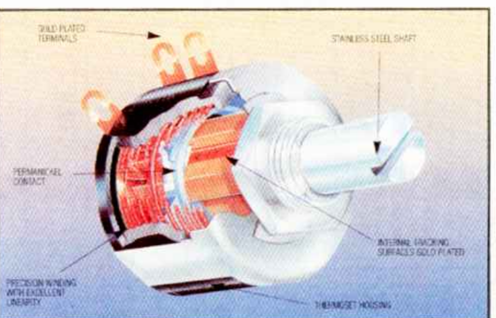
model 74

A 1/4" sq (6.35 mm) multiturn cermet trimmer



model 534

A 7/8" diameter (22 mm) 3,5 and 10 turn precision wirewound potentiometer with many features



Proponujemy najwyższej jakości wyroby firmy **SPECTROL**
– czołowego producenta potencjometrów i tarcz obrotowo-liczących.
Wszystkie wyroby produkowane są zgodnie z normą jakości EN 29000 / ISO 9000.

Model	Parametry					Ilość	Cena/szt.
43 P	tol.	±10%	0,75 W	±100ppm	20 obr.	200	1,16 zł.
43 PT 040	tol.	±10%	0,75 W	±100ppm	20 obr.	200	1,22 zł.
64 P/W/X/Y/Z	tol.	±10%	0,5 W	±100ppm	25 obr.	200	2,09 zł.
74 P/W/X	tol.	±10%	0,25 W	±100ppm	12 obr.	200	3,93 zł.
534-1-1 100R ÷ 20 K	tol.	±5%	2,0 W	±20ppm	10 obr.	50	14,80 zł.
534-1-1 50K	tol.	±5%	2,0 W	±20ppm	10 obr.	50	16,50 zł.
534-1-1 100K	tol.	±5%	2,0 W	±20ppm	10 obr.	50	18,20 zł.

Wszystkie ceny netto, bez VAT.
Kalkulacja dla kursu sprzedaży dewiz 1 GBP = 3,80 zł.
Ceny dla mniejszych i większych ilości podajemy na zapytanie.

Powyższe modele stanowią jedynie fragment oferty firmy SPECTROL. Proszę pytać o pozostałe potencjometry jedno- i wieloobrotowe, panelowe, montażowe i SMD.

Zamienniki:

SPECTROL	BECKMAN	BOURNS	SFERNICE	VITROHM
43 P	89 P	3006 P1	T18	961 P
43 P T040		3006 P7	T18 T	963 P
64 P	67 P	3296 P	T93 Z	753 P
64 W	67 W	3296 W	T93 YA	753 W
64 X	67 X	3296 X	T93 XA	753 X
64 Y	67 Y	3296 Y	T93 YB	753 Y
64 Z	67 Z	3296 Z	T93 XB	753 Z
74 P	64 P	3266 P		260 P
74 W	64 W	3266 W		260 W
74 X	64 X	3266 X		260 X
534/536	7260	3540 S		

Tabela ma charakter orientacyjny. Poszczególne modele mogą różnić się między sobą parametrami elektrycznymi lub budową mechaniczną.

Proponujemy kompleksowe zaopatrzenie w elementy elektroniczne. Nasza oferta magazynowa to ponad 3.000 pozycji. Gwarantujemy ciągłość i powtarzalność dostaw. Oferujemy również elementy nietypowe. Specjalizujemy się w dostawach elementów na rozszerzony zakres temperatur pracy.

IMPORTER I DYSTRYBUTOR:
JM elektronik export-import
Jarosław Michalec
ul. Wybrzeże Wojska Polskiego 11
44-100 GLIWICE



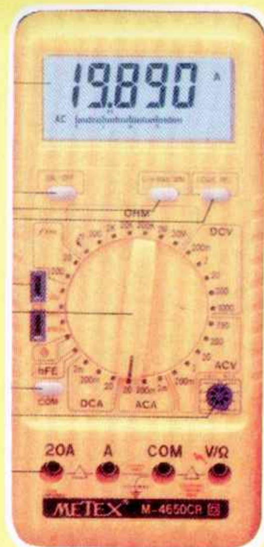
BIURO HANDLOWE:
ul. Wybrzeże Wojska Polskiego 10/3
44-100 GLIWICE
tel. (0-32) 31-25-29, 31-34-47
fax (0-32) 31-13-26

Zapraszamy do naszego biura handlowego w Gliwicach w godz. 8.00 - 16.00

Tel. 0-32/31-25-29, 31-34-47, 31-13-26. Fax 0-32/31-13-26



NDN
ul. Janowskiego 15
02–784 Warszawa – Ursynów
tel/fax (0–2) 641 15 47
tel. (0–2) 641 61 96, (0–2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl
bezpośredni importer i przedstawicielstwo firmy METEX w Polsce





METEX-MULTIMETRY Z CERTYFIKATEM GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!!

TYP FUNKCJA	M3800 3 1/2 CYFRY	M3610B M3610 3 1/2 CYFRY	M3620 3 1/2 CYFRY	M3630B M3630 3 1/2 CYFRY	M3650B M3650 3 1/2 CYFRY	M4650B M4650 4 1/2 CYFRY	M4650CR 4 1/2 CYFRY	M3270 NOWE AUTOMAT	M3640D MODELE 3 1/2 CYFRY	M3650D METEXA 3 1/2 CYFRY	M3660D !!! 3 1/2 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE/ błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,05% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/- 0,3% 20V 200V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	300mV 3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2mA 200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	------ 2m,200mA 20A	-------- 2,200mA 20A	------ 2,200mA 20A	------ 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	------ 2,200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	---- 2,200mA 20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	20-ohm 200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M
Pojemność	----	----	-----	2000pF, 20nF,200nF 2uf,20uF	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	3nF 30nF 30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF
Częstotliwość	----	----	-----	-----	20kHz,200kHz	20kHz,200kHz	20kHz,200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,1MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz
Stany logic.	----	----	-----	-----	----	-----	TAK	------	TAK	TAK	TAK
Temperatura	----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"
Beta tranzyst	TAK	TAK	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS PASMO W kHz	-----	----	-----	-----	----	-----	----	-----	TAK 20kHz	-----	TAK 20kHz
Łącze do IBM-RS232c	-----	-----	------	------	------	-------	TAK + program	------	TAK + program	TAK + program	TAK + program
FUNKCJE: HOLD REL MIN/MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	 ---------- ---------- ---------- ---------- ----------	 -------- -------- -------- -------- --------	 ---------- ---------- ---------- ---------- ----------	 --------- --------- --------- --------- ---------	 --------- --------- --------- --------- ---------	 TAK --------- --------- --------- ---------	 TAK TAK TAK --------- TAK	 TAK --------- --------- --------- ---------	 TAK TAK TAK TAK TAK	 TAK TAK TAK TAK TAK	 TAK TAK TAK TAK TAK
SKALA DECYBELOWA	-------	-----	-------	-----	-----	-----	-----	------	TAK dBm	------	TAK dBm
Cena(bez vat !	90zł+VAT	3610-110zł+vat 3610B-115zł+	115zł+vat	3630-125zł+vat 3630B-145zł+	3650-135zł+vat 3650B-160zł	4650-200zł+vat 4650B-220zł+	250zł+VAT	130zł+VAT	220zł+VAT	190zł+VAT	250zł+VAT

- **CERTYFIKATY ZATWIERDZENIA TYPU GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!**
- **MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU**
- **GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY**
- **SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA – PŁATNE PRZY ODBIORZE**



NDN
ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel./fax (0-2) 641 15 47
tel. (0-2) 641 61 96, (0-2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl

PROFESJONALNE MIERNIKI CĘGOWE PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO

Lutron

NAJWYŻSZA JAKOŚĆ WYKONANIA: ISO 9002
PRZYSTĘPNE CENY!!! BEZPOŚREDNI IMPORTER!!!
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA – PŁATNE PRZY ODBIORZE

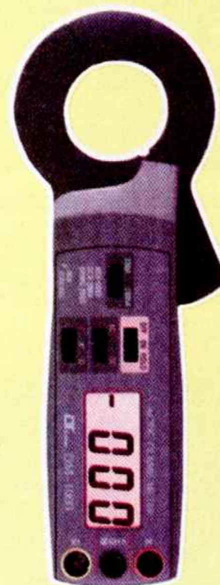
CERTYFIKATY GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR!!!



DM-6055C/F, DH-6056



DM-6057



DM-1000

TYP MIERNIKA	DM-6055C PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400 A POM. TEMPERATURY POM. PRADU SZCZYTU	DM-6056 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400 A POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO, HOLD	DM-6057 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000 A POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO,,HOLD	DM-1000 PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000 A HOLD WERSJA MINI
PRĄD ZMIENNY	0,1-200 A +/-2% + 2 cyfry 1-400 A +/-2% + 2 cyfry	0,1-200 A +/-2% + 2 cyfry 1-400 A +/-2% + 2 cyfry	0,1-200 A +/-1,5% + 5 cyfr 1-2000 A +/-2% + 2 cyfry	0,1-200 A +/-1,2% + 1 cyfra 1-1000 A +/-1,2% + 5 cyfr
PRĄD STAŁY	0,1-200 A +/-2% + 2 cyfry 1-400 A +/-2% + 2 cyfry	0,1-200 A +/-2% + 2 cyfry 1-400 A +/-2% + 2 cyfry	0,1-200 A +/-1,5% + 5 cyfr 1-2000 A +/-2% + 2 cyfry	0,1-200 A +/-1,2% + 1 cyfra 1-1000 A +/-2% + 2 cyfry
NAP. ZMIENNE	0,1-200 V +/-1% + 2 cyfry 1-750 V +/-1% + 2 cyfry	0,1-200 V +/-1% + 2 cyfry 1-750 V +/-1% + 2 cyfry	1-750 V +/-1% + 2 cyfry	1-500 V +/-1% + 2 cyfry
NAP. STAŁE	0,1-200 V +/-0,8% + 1 cyfra 1-1000 V +/-0,8% + 1 cyfra	0,1-200 mV +/-0,8% + 1 cyfra 0,1-200 V +/-0,8% + 1 cyfra 1-1000 V +/-0,8% + 1 cyfra	0,1-200 V +/-0,8% + 1	0,1-200 V +/-0,8% + 1
REZYSTANCJA	1-2000 ohm +/-1% + 1	1-2000 ohm +/-1% + 1c	1-2000 ohm +/-1% + 1	0,1-200 ohm +/-1% + 1
POMIAR DIODY	TAK	TAK	TAK	NIE
ZABEZPIECZENIA:				
PRĄD ZMIENNY	1000 A MAX. 1 MINUTA	1000 A MAX. 1 MINUTA	2000 A	1200 A MAX. 1 MINUTA
PRĄD STAŁY	1000 A MAX. 1 MINUTA	1000 A MAX. 1 MINUTA	2000 A	1200 A MAX. 1 MINUTA
NAP. ZMIENNE	800 V-AC/1100 DC	800 V-AC/1100 V DC	800 V-AC/1100 V-DC	500 V AC/DC
NAP. STAŁE	800 V-AC/1000 V DC	1100 V DC (200 mV-250 V)	800 V-AC/1100 V-DC	500 V AC (ZMIENNE)
OMOMIERZ	250 V	250 V	450 V AC/DC	400 V AC/DC
ŚREDNICA "KLESZCZY"	62 mm	62 mm	55 mm	35 mm
WYMIARY	230x70x36 mm	230x70x36 mm	252x71x32 mm	180x47x35 mm
WAGA	380 g	380 g	650 g	316 g
ZASILANIE	9 V	9 V	9 V	9 V
CENA W ZŁ	265 ZŁ + VAT	230 ZŁ + VAT	270 ZŁ + VAT	250 ZŁ + VAT

UWAGA!!! CENA MOŻE ULEC ZMIANIE: PATRZ !!! CENNIK!!!

NDN

Dwa lata gwarancji na oscyloskopy HC i zestawy laboratoryjne METEX



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

HC–5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
HC–5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
HC–7802: 1 GHz: analizator widma cena: 10 000 zł + VAT



Oscyloskop z ekranem LCD HC–3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL–10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2500 zł + VAT, sonda HL–10 – 500 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read–out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.
HC–5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźnionai normalna – 1800 zł
HC–5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 2350 zł
HC–5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 3500 zł
HC–5602: 20 MHz, READ–OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
HC–5604: 40 MHz, READ–OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Zasilacze pojedyncze i podwójne

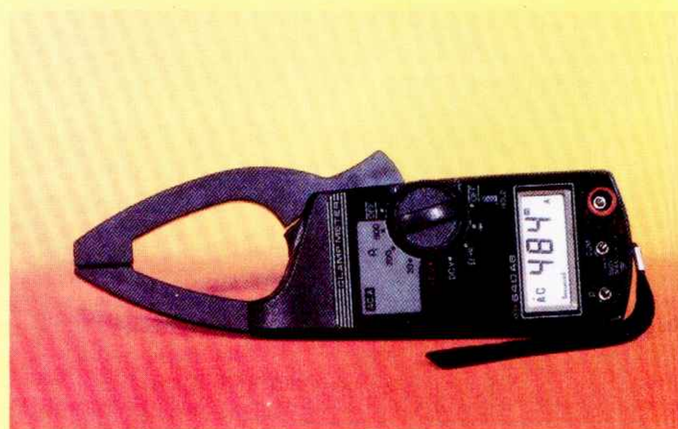
- 3003 – pojedynczy, 0–30 V, 0–3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 480 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0–60 V, 0–1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 480 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacze (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 700 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 850 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



Oscyloskop HC–3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X–Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV–20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT
UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Miernik cęgowy HC–640AB (prądy zmienne)

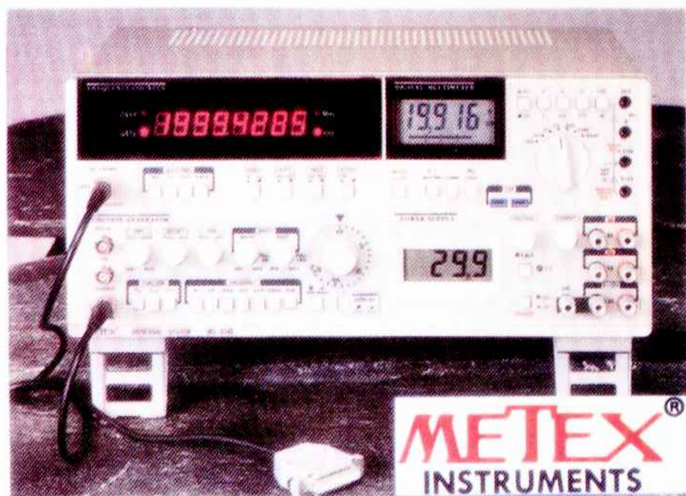
- cęgi 20 A, 200 A, 600 A (zmienne), napięcie stałe i zmienne 1000 V/750 V, rezystancja i test ciągłości obwodu (2k), pomiar diody – 150 zł + VAT

Miernik cęgowy TES 3020 (prądy stałe) – 280 zł + VAT



NDN
ul. Janowskiego 15
02–784 Warszawa – Ursynów
tel/fax (0–2) 641 15 47
tel. (0–2) 641 61 96, (0–2) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl

bezpośredni importer i przedstawicielstwo firmy METEX w Polsce



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX–MS9140

MS–9140 – urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego,
– częstościomierz: 10 Hz...250 MHz, imp. wejściowa 1 ΩM /100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
– generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
– miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!
Zasilacze: zasilacz napięciowo–prądowy (0...30 V, 0...2 A) – płynna reg., tętnienie 1 mV
zasilacz 5 V, 2 A – nieregulowane
zasilacz 15 V, 1 A – nieregulowane
Cena kompletu: 1230 zł (995 zł + 235 zł) + VAT





REWELACYJNY MODEL
METEX–M3850

Częstotliwość do 40 MHz!!! Pojemność do 400 μF!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, betę tr., temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych – 10 pamięci. Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry – podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności!!!) Uwaga: szybkość pomiaru 10 razy na sekundę, dokładność napięć stałych ±0,3%, programowane funkcje.
– Sonda temp., kabel RS232
dyskietka, futerał w cenie przyrządu

Multimetry METEX

Model	Cena
M3800	85 zł
M3610	110 zł
M3620	115 zł
M3630	125 zł
M3630B	145 zł
M3650	135 zł
M3650B	160 zł
M3650CR	190 zł
M3900T/D	135 zł
M4630	180 zł
M4630B	200 zł
M4650	200 zł
M4650B	220 zł
M4650CR	250 zł
M3850	255 zł

UWAGA: ceny bez 22% podatku VAT – dla kursu dolara 1 USD = 2,4 zł

UWAGA: sprzedaż wysyłkowa – płatne przy odbiorze.

NOWA REWELACJA:
METEX 3640D/3660D

– to, czego nie oferują inni – oceń i porównaj z konkurencją
– podwójny wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry (jednoczesny pomiar dwóch parametrów, np. napięcia i częstotliwości lub napięcia i skali decybelowej)
– bezpieczny (łącze transoptorowe) RS232C do IBM PC z oprogramowaniem podstawowym na wyposażeniu, bogate oprogramowanie dodatkowe, w tym dla Windows
– TRUE RMS (40 Hz–20 kHz)!!!
– programowane funkcje i skala decybelowa dla sygnałów zmiennych do 50 kHz !!!
– dokładność podstawowa 0,3%, pomiar U, I, R, C, f, beta, logic, temperatury
– 10 pamięci (automatyczne zapamiętywanie ostatniego pomiaru)
– pojemność do 200 μF, f do 20 MHz
M3640D f do 1 MHz
Cena: 3640D – 220 zł + VAT
3660D – 250 zł + VAT
– Sonda temperatury, kabel do RS232C, dyskietka, futerał w cenie przyrządu.



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX–MS9150

– zasilacze: 0–30 V/0–2 A – regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
– generator funkcyjny 0–2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0–20 V
– częstościomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiary asymetryczne: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
– multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 200 μF, logic) – jak 3850, łącze RS232 + dyskietka
Cena: 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA!
ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502
(20 MHz, 2 kanały)
2000 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ: termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH–metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.

Nowoczesne stacje lutownicze i lutownice dla radioamatorów i warsztatów elektronicznych – atrakcyjne ceny.

NAPISZ: WYSLEMY KARTY KATALOGOWE

Nareszcie prawdziwa oferta dla przemysłu

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji **YU FONG ELECTRIC CO., LTD***)

Mierniki uniwersalne:	YF-3503 cena: 112,40 zł, YF-3501 cena: 131,50 zł, YF-3700 cena: 236,20 zł, YF-70 cena: 248,00 zł
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer) cena: 157,50 zł
Mierniki miniaturowe:	YF-100 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer) cena: 112,70 zł
Mierniki cęgowe:	YF-8010 (do 1000A/AC,do 750V/AC, do 2kΩ) cena: 180,30 zł
	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ) cena: 133,00 zł
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 μF, holster gratis) cena: 136,60 zł
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V) cena: 214,30 zł, YF-504 (1000V) cena: 253,90 zł
Mierniki temperatury:	YF-160 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C) cena: 166,90 zł
(zakres zależny od sondy)	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe) cena: 161,20 zł
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80 cena: 90,90 zł
Miernik światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0) cena: 243,80 zł
Miernik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy) cena: 176,70 zł
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76 cena: 20,30 zł

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s. c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55

*) YU FONG ELECTRIC CO., LTD jest jednym z największych producentów urządzeń pomiarowych na TAJWANIE, istnieje od 25 lat, specjalizuje się w produkcji urządzeń przenośnych (ponad 60 różnych typów mierników), nowe wyroby konstruowane są zgodnie z normą IEC-348



2 lata gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii !
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 μA ÷ 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 40 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 40 μF, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz ÷ 1 MHz, kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5V typ UM3 („AA")
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry



holster gratis

YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- pomiar stanów TTL
- **niewiarygodnie niska cena !!!**

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 20 μF, kl. 3,0
Test: diod, ciągłości połączeń, baterii, h_{FE}
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry



2 lata gwarancji

YF-70

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

Wbudowany wskaźnik kolejności faz (45 ÷ 65Hz dla 50 ÷ 500V)
DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,2
ACA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 1,0
Częstotliwość: 1 Hz ÷ 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C÷1300°C, kl. 1,0
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry



holster gratis

YF-3501

Dane techniczne:
- automatyczna zmiana podzakresów
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g (razem z baterią)
- wysokość cyfr 20 mm
- funkcja "DATA HOLD"
- **niewiarygodnie niska cena !!!**
- czas życia baterii 1000 godzin !!!
- skuteczne zabezpieczenie na wszystkich podzakresach

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 1 mV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 10 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 10 μA ÷ 20 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 2x1,5V typ "AA" (SUM-3)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry





YF-8010

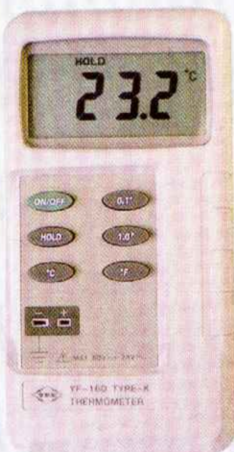
Dane techniczne:
- zatrzymanie wyniku funkcją „DATA HOLD", pomiar wartości przetężeń (>100 ms) funkcją "PEAK HOLD", maksymalna średnica przewodu 53 mm

ACA: 10 mA ÷ 1000 A kl. 2,0; Rezystancja: 1 Ω ÷ 2 kΩ kl. 1,0; ACV: 0,1 V ÷ 750 V kl. 1,0,
Bateria: 9V typ 6F22 („006P"), Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD, Futerał

YF-8020

Dane techniczne:
- zatrzymanie wyniku funkcją „DATA HOLD", maksymalna średnica przewodu 35 mm

ACV: 0,1 V ÷ 750 V kl. 1,2; ACA: 10 mA ÷ 600 A kl. 2,0; Rezystancja: 1 Ω ÷ 2 kΩ, kl. 1,0
Bateria: 9V typ 6F22 („006P"); Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD, Futerał



YF-160

Dane techniczne:
- współpraca z sondami typu "K"
- ciężar 226g (z baterią)
- wymiary 143x74x34
- bateria: 9V typu "6F22" (006P) szt. 1
- wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

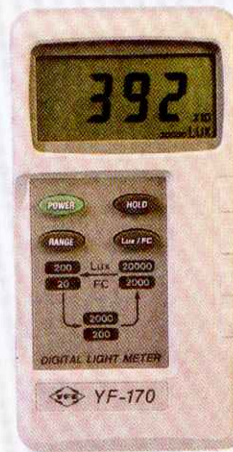
Zakres dla °C: -50°C+1300°C
dla rozdz. 0,1°C
- -50°C+0°C kl. 0,5
- 0°C+199,9°C kl. 0,3

dla rozdz. 1°C
- -50°C+300°C kl. 0,5
- 301°C+1000°C kl. 0,3
- 1001°C+1300°C kl. 0,5

Zakres dla °F: -58°F+1999°F
dla rozdz. 0,1°F
- -58°F+199,9°F kl. 0,3

dla rozdz. 1°F
- -58°F+1999°F kl. 0,3

podane dokładności nie dotyczą sond pomiarowych



YF-170

Dane techniczne:
Miernika:
- czujnik światła: dioda krzemowa
- pomiar światła widzialnego
- zakres (nm): 320+730/E 80E
- pik dla fali o długości (nm): 560
- odczyt: lx i ftc wg wyboru
- zakresy
  - dla lx: 200, 2000, 20000 lx
  - dla ftc: 20, 200, 2000 ftc
- zakresy pomiarów:
  - dla lx: 0,1+20000 lx
  - dla ftc: 0,01+2000 ftc
- funkcja "Data hold"
- długość przewodu czujnika: 1,5 m
- wymiary: 143x74x34 mm
- waga: 215 g
- wymiary czujnika: 60x80 mm
- waga czujnika: 60g
- futerał
- zasilanie: 9V bateria typu "6F22" szt.1

Przyrządy pomiarowe produkcji **METER INTERNATIONAL CORP.** *)

UWAGA ! nowa oferta

Programowane zasilacze DC	LPS-301 (30W, regulowane jedno wyjście autom. 30V/1A lub 15V/2A) LPS-302 (60W, regulowane jedno wyjście autom. 30V/2A lub 15V/4A) LPS-303 (90W, regulowane jedno wyjście 30V/3A) LPS-304 (70W, trzy wyjścia, regulowane ±30V/1A oraz stałe 5V/2A) LPS-305 (165W, trzy wyjścia, regulowane ±30V/3A oraz stałe 5V lub 3,3V/3A)
Zespolone - generator funkcji + licznik częstotliwości	FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik FG-513 13MHz generator + 100MHz licznik
Przenośny mostek RLC	MIC-4070D

*) METER INTERNATIONAL CORP. mieści się na Tajwanie, istnieje od 15 lat. Specjalizuje się w produkcji: zasilaczy DC, generatorów funkcji, mierników LCR, uniwersalnych mierników cyfrowych, mierników cęgowych oraz testerów linii telekomunikacyjnych. Produkcja firmy Meter jest w głównej mierze adresowana na bardzo wymagający rynek USA.

Importer:

Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s. c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55





Zasilacze LPS

Dane techniczne:
- stabilizowane źródło napięcia DC
- stabilizowane źródło prądu DC
- sterowanie μP wspomaganym przez 12 bitowy przetwornik D/A
- elektroniczna regulacja napięć i prądów wyjściowych (całkowicie bez potencjometrów i przełączników obrotowych)
- krok nastaw napięcia 10mV
- krok nastaw prądu 1 mA
- wyświetlacz 2x16 podświetlana matryca LCD
- jednoczesny cyfrowy pomiar i indykacja napięć i prądów wyj.
- programowe odłącznie napięć wyj.
- pamięć nastaw po wyłączeniu
- inteligentny system chłodzenia
- sygnalizacja dźwiękowa
- opcjonalnie gniazdo RS232

MIC-4070D

Dane techniczne:
- pomiar przy 1kHz lub 120Hz
- pomiar składowych impedancji dla schematu zastępczego równoległego lub szeregowego
- maksymalna rozdzielczość przy pomiarze rezystancji 1mΩ (prąd pomiaru 10 mA) !!!
- szybki pomiar, kalibracja zera

Indukcyjność: 0,1μH + 200H (do 200H !!!)
Pojemność: 0,1pF + 20 000μF
Współczynnik stratności (tg δ): 0 + 1.999
Rezystancja: 1mΩ + 20MΩ
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD, wysokość cyfr 12mm
Zasilanie: bateria typu 6F22 lub zew. zasilacz 9VDC
Wymiary i waga: 177x88x40mm, 400g (z baterią)



Rodzina FG-500

Dane techniczne:
- dwa urządzenia w jednej obudowie: generator funkcji+licznik częstotliwości
- sterowanie μP
- prosta obsługa wg "menu wyboru"
- sinus, prostokąt, trójkąt, piła
- wyjście zegara wzorcowego (TTL)
- regulacja symetrii przebiegu
- regulacja składowej stałej
- tryby pracy: ciągły, czoperowany oraz bramkowany wew. lub zew. generatorem
- modulacja liniowa i logarytmiczna FM
- odczyt okresu lub częstotliwości
- 6 1/2 cyfrowy licznik częstotliwości z dzielnikiem (x1, x20) i filtrem LF

✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim !
✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową
✓ Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy. Ceny netto (bez VAT-u) podano dla kursu dolara **1$ = 2,46 zł.**

UWAGA !!!
Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy **"TOMTRONIX"**.

MIERNIKI NAJNOWSZEJ GENERACJI

zapewniają już dziś potrzeby pomiarowe jutra





BM837 automat 4 3/4 cyfry (przełączany na 3 3/4), b.szybki bargraf, true RMS, dB, dodatkowy wyświetlacz 4 cyfry, podświetlany ekran
pomiary: DCV (0,08%), ACV (RMS do 50 kHz), DCI (0,2%), ACI, R, G (przewodność) f (0,002%) – 4 MHz, C-40 mF, dB (z obciążeniem 4-1200 Ω), DIODA, S.Ak (zwłoka 150 μs), wypełnienie (0,1 ÷ 99,9%)
funkcje: RECORD, CREST, SORT, HOLD, RANGE, STORE, RECALL, Δ i %, APO, LINE FILTER, INPUT WARNING, BEEPER OFF, ADAPTOR – wejście o Rw = 1000 MΩ
zabezpieczenia: 780 Vrms/1000 V impuls na DCV, ACV i (AC+DC)V, 0,63 A 500 V - 200 kA imp. na μA i mA, 15 A/600 V - 100 kA na A, 600 VDC/ACrms pozostałe zakresy (łącznie z C!).

BM729 automat 4 3/4 cyfry (3 3/4), b.szybki bargraf, dodatkowy wyświetlacz
pomiary: DCV (0,2%), ACV (0,7%), DCI (0,4%), ACI (1%), R (0,3%), G (przewodność) f (0,02%) – rozdzielczość, 0,001 Hz, C – 40 mF, DIODA S.Ak (zwłoka 150 μs)
funkcje: jak BM837, dodatkowo Δ % z bargrafem z "0" na środku skali
zabezpieczenia: jak BM837

BM328 wielofunkcyjny miernik samochodowy
pomiary: DC/ACV, DC/AC (20 A), temp, f, kąt zwarcia (3, 4, 5, 6, 8 cyl.), obr/min (2/4 cyl., DIS), % cykl pracy, wtrysk paliwa
testy: Diody, specjalny połączeń, gaźnika, alternatora, kodu komputera
funkcje: RPM (2/4), FUSE, MAX, HOLD, TRIG, LEVEL, APO
dokładny opis patrz "ReAV" 6, 7 i 8/1995

NOWE MIERNIKI FIRM CHY i CIE





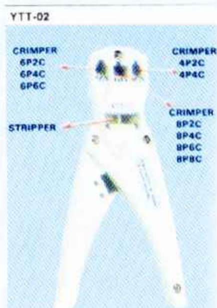
CHY19C	auto (bargraf 12x/s), DC/ACV, DC/ACI, R, Dioda, S.Ak, C-32 μF, Hfe – najlepszy automat w swojej klasie
CHY17B	DC/ACV, DC/ACI, R, Dioda S.Ak, f (20 MHz), C, Hfe z super podzakresami na R-20Ω, C-200 pF, DC/ACV – 20 mV
CHY12B	DC/ACV, DCI (10 A), Dioda, S.Ak, f (20 MHz), C, Hfe miernik typu hobby ale już o walorach profesjonalnych
CHY20, CHY21	uniwersalne mostki R, L, C.
CIE 260B(T)	cęgowy ACI (0,01 A – 1000 A), PIK HOLD, DC/ACV, R, S.Ak, rozwarcie szczęk 54 mm, temperatura (260 T)
CIE CA600	adaptor DC/ACI do 600 A (2 halotrony, regulacja 0) zapewnia pomiar na mierniku uniwersalnym o $R_w \geqslant 10$ MΩ
CIE 305, 307	precyzyjne termometry jedno i dwukanałowe (0,1°C, HOLD, OFFSET)

mierniki posiadają certyfikaty CE lub ISO9002 i zatwierdzenie typu G.U.M.



®**XYTRONIC**
TECHNIKA LUTOWNICZA
atesty TÜV i UL

- stacje lutownicze, także do CMOS i SMD oraz dużej mocy
- lutownice 220 V do 90 W grzałki ceramiczne, regulacja
- groty i akcesoria
- szybki pistolet odsysający
- na zdjęciu obok: stacja 168-3C popularna ale o profesjonalnych walorach







YAC, YYM
PROFESJONALNE NARZĘDZIA
do obróbki kabli i złącz

- ZACISKARKI BNC, DSUB, wtyków telefonicznych i końcówek kablowych
- ZACISKARKI do konektorów samochodowych izolowanych i nieizolowanych
- AUTOMATYCZNY ŚCIĄGACZ IZOLACJI - 4-ej generacji
NOWOŚĆI konektory izolowane

NOWOŚĆ! konektory izolowane

ponadto w naszej ofercie: środki trawiące i pomocnicze dla elektroniki, aerozole techniczne.

bezpośredni import i dystrybucja



80-266 Gdańsk
ul. Grunwaldzka 216
tel./fax (0-58) 46 05 26

Wysyłamy pełną ofertę i cennik na życzenie. Sprzedaż wysyłkowa lub w sieci naszych dealerów:

BIELSKO-BIAŁA, "NOWY ELEKTRONIK", ul. Komorowicka 27, tel. 269-28
BYDGOSZCZ "ELTRONIX", ul. Śniadeckich 51, tel. 22-19-83; "ELTRONIX I", ul. Gdańska 42, tel. 28-74-14
BIAŁYSTOK, "MONITOR", ul. Kijowka 23, tel. 42-41-88
GDAŃSK, "APROVI", ul. Hallera 169 tel. 41-68-94,
GDYNIA, "MORS-SERVICE", ul. Abrahama 1-3, tel. 20-30-56; "MAGSERW" ul. Kilińskiego 16, tel. 21-83-31; "ELMIS" ul. Abrahama 71, tel. 20-48-82; "EL-SEZAM" ul. Dworcowa 11, tel. 20-77-63
KATOWICE, "AP. ELEKTRONIK", ul. Plebiscytowa 8a, tel. 514-020
KRAKÓW, "DIODA", Os. Teatralne 3, tel. 430-482; **"TOMZAX", ul. Lea 112, tel. 39 11 57 8 - dystrybutor**
KOSZALIN,"MIKRO", ul. Dzieci Wrzesieńskich 29, tel. 411-302
LESZNO, "ELSETT-ELECTRONIC", ul. Rynek 9, tel. 208-059
LUBLIN, "ELEKTRONIK", Królewska 13, tel. 207-31
OLSZTYN "ELTRON" ul. Polna 21
PIŁA, "SKLEP RTV", ul. Aleja Powst. Wklp. 68, tel. 0-90-665-159
PIOTRKÓW TRYBUNALSKI,"INEL", ul. POW 8
PŁOCK, "BETA RTV", ul. Nowy Rynek 3/5, tel. 644-553
POZNAŃ, "ROMIS ELEKTRONIK", ul. Krysiewicza 5, tel. 522-808 "GRAFEX-PLUS" ul. Łąkowa 20, tel. 534-670
RADOM, "ZUTE" – Sklep, ul. Żeromskiego 75, tel. 455-366
SOSNOWIEC, "MERASERW-12", ul. Ostrogórska 9, tel. 666-589
SUWAŁKI, "ELEKTRA", ul. Kamedulska 2
SZCZECIN, "MERASERW-5", ul. Gen. Bema 5, tel. 842-155; "MERASERW" ul. Pocztowa 24, tel. 341-454
TORUŃ, "MERAZET", ul. Koniuchy 75, tel. 207-19; "ELPOL-DELTA", ul. Łazienna 24, tel. 10-364
WARSZAWA, "MERSERWIS", ul. Andersa 10, 314-256; "BOMIS", ul. Sielecka 10, tel. 414-137; "UNI-TAJ", ul. Żurawia 22, tel. 628-53-77; "ELEKTRONIKA-ELEKTRO"TECHNIKA" ul. Promenada 5/7, tel. 419-982
WEJHEROWO, ZURT, ul. Dworcowa 1
WROCŁAW, "AXEL", ul. Dworcowa 28, tel. 448-418

radioelektronik *oferuje*

Przekonaj się, że

POLSKIE JEST LEPSZE



My już to sprawdziliśmy w "RADIOELEKTRONIKU" wielokrotnie testując sprzęt

Z.R. **RADMOR**

I dlatego polecamy najnowszy zestaw hi-fi

5502B z NOWYMI FLUORESCENCYJNYMI WYŚWIETLACZAMI w SREBRZYSTYM KOLORZE!

- wzmacniacz m.cz. z wieloma funkcjami
- dwuzakresowy tuner FM z syntezą częstotliwości
- dwukasetowy magnetofon z autorewersem
- odtwarzacz płyt kompaktowych
- korektor graficzny z wyświetlaczem charakterystyk

Cały zestaw jest wyposażony w zdalne sterowanie



ZAPEWNIAMY RZETELNĄ I FACHOWĄ OBSŁUGĘ

● informacje ● prezentacje ● porady

Przyjdź, a przekonasz się, że nasza propozycja jest również dla Ciebie

SPRZEDAŻ W REDAKCJI

"RADIOELEKTRONIK AUDIO-HIFI-VIDEO"

0-236 Warszawa ul. Świętojerska 5/7 (wejście od ul. Ciasnej)

tel/fax 31-93-37,

WYBRANE FUNKCJE I PARAMETRY ELEKTRYCZNE WIEŻY

WZMACNIACZ A-5512B

- SLEEP – programowanie wyłączenia po 5-90 min.
- SPATIAL – poszerzony efekt stereofoniczny
- PSEUDO STEREO – przestrzenny efekt dźwięku monofonicznego

- Moc znamionowa (2 x 8 Ω) 2 x 65 W sinus
- Pasmo przenoszenia 12 – 120 000 Hz
- Zniekształcenia nieliniowe 0,025%
- Stosunek sygnał/szum 98 dB

TUNER T-5522B

- TIMER – programowanie czasu włączenia i wyłączenia zestawu
- Programowanie 32 stacji
- Automatyczne przestrajanie i wyszukiwanie stacji

- Zakresy FM 1 (pasmo OIRT), FM 2 (pasmo CCIR)
- Selektywność 55 dB
- Pasmo przenoszenia 20 – 16 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 65 dB

MAGNETOFON R-5532B

- Układ redukcji szumów DOLBY B/C
- Programowanie wyszukiwania utworów (do 14) w obu kieszeniach

- Pasmo przenoszenia: taśma żelazowa 30 - 17 000 Hz
  taśma chromowa 30 - 17 000 Hz
  taśma metalowa 30 - 18 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum; DOLBY B 64 dB, DOLBY C 70 dB

ODTWARZACZ CD D-5552

- Możliwość programowania 20 ścieżek
- Automatyczny podział utworów z płyty CD przy kopiowaniu na stronę A i B kasety magnetofonowej

- Pasmo przenoszenia 10 - 20 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 93 dB
- Dynamika 90 dB
- Przetwornik C/A 1 bitowy

KOREKTOR E-5573

- Stałe zaprogramowanie 28 krzywych korekcji - po 4 charakterystyki dla 7 rodzajów muzyki: ROCK, SOFT, JAZZ, VOCAL, DISCO, SYMPHONY i VIDEO
- Możliwość zaprogramowania 14 dowolnych krzywych korekcji
- Możliwość wyświetlenia punktów szczytowych widma lub krzywych korekcji

- Możliwość nagrywania na magnetofonie z korekcją
- Częstotliwość pasm: 63, 160, 400 Hz 1, 2,5, 6,3, 16 kHz
- Pasmo przenoszenia 5 - 35 000 Hz
- Stosunek sygnał/szum 95 dB
- Zniekształcenia nieliniowe 0,02%

Wymiary 440 x 270 mm, wysokość: wzmacniacz 105, tuner 82, magnetofon 130, odtwarzacz CD 105, korektor 82 mm.